

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА"

Подписано цифровой подписью: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА"
DN: c=RU, st=Рязанская область, street=ул. Костычева, д.1, ln=Рязань, title=Ректор,
o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА", 1.2.643.100.1=120031303236323031303734393938,
1.2.643.100.3=12083039323830303935383738, 1.2.643.100.4=1204363232393030363433,
1.2.643.1.131.1.1=1206363232383131383930343737, email=rector@ryazan.ru,
givenName=Александр Владимирович, sn=Щемкин, cn=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА"
Date: 2025.03.20 13:56:41 +03'00'

Методические указания
к лабораторным занятиям по дисциплине

«Химия»

Уровень профессионального образования: бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность
продовольственного сырья

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная)

Курс: 1

Семестр: 1, 2

Рязань, 2025

Химия: методические указания к лабораторным
занятиям для студентов направления подготовки

Методические указания разработаны в соответствии с ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины «Химия» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза. Данные методические указания являются необходимой составной частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Химия» и включают описание основных лабораторных работ. Их последовательность соответствует расположению основных разделов курса в рабочей программе по химии. Описанию лабораторных работ предшествуют небольшие теоретические введения, а завершают их задания для выполнения по данной теме и контрольные вопросы для самопроверки. В приложение включены справочные таблицы, необходимые при решении задач и выполнении лабораторных работ.

Указания содержат общие правила работы в химической лаборатории, технику безопасности, порядок оформления отчетов по лабораторным работам, а также список рекомендованной литературы.

Разработчик: д.т.н., профессор кафедры селекции и семеноводства, агрохимии,
лесного дела и экологии



Полищук С. Д.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры зоотехнии и биологии 19 марта 2025 года, протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой зоотехнии и биологии



Кулибеков К.К.

ВВЕДЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель – освоение студентами теоретических и практических знаний, формирование целостного современного естественнонаучного мировоззрения и химического мышления; использование полученных знаний в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование на основе современных научных достижений закономерностей химического поведения неорганических и органических соединений;
- взаимосвязь свойств с их строением;
- изучение теоретических основ, на основании которых будущие специалисты смогут решать вопросы анализа, необходимых для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы в животноводстве, повышения продуктивности в животноводстве;
- изучение свойств коллоидных растворов и ВМС;
- показать связь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- знать роль химии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности зоотехника;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по неорганической, аналитической, органической, биологической и физколлоидной химии, включая использование современных приборов и оборудования.

Таблица 1 – Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство	производственно-технологический	Оценка состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам. Осуществление контроля и координации работ по содержанию, кормлению и разведению животных. Проведение комплексной оценки (бонитировки) и племенного отбора животных. Участие в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормлении и содержания животных. Организация первичной переработки, хранения и транспортировки продукции животноводства. Планирование и организация эффективного использования животных, материалов и оборудования.	Все виды сельскохозяйственных животных; технологические процессы производства и первичной переработки продукции животноводства; корма и кормовые добавки, технологические процессы их производства.

	организационно-управленческий	Организация и управление работами по производству продукции животноводства. Участие в разработке технологических программ и планов племенной работы. Оформление и представление документации по результатам производственной деятельности предприятия.	
	научно-исследовательский	Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов. Сбор информации, анализ литературных источников по биологии животных, общей и частной зоотехнии, технологиям производства продукции животноводства	Все виды сельскохозяйственных животных, домашние и промысловые животные, в том числе птицы, звери, пчелы, рыбы; технологические процессы производства и первичной переработки продукции животноводства; корма и кормовые добавки, технологические процессы их производства.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока 1. Дисциплины (модули) – **Б1.О.01.**

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин «Основы фармакологии и токсикологии», «Экспертиза кормов и кормовых добавок», «Физиология животных».

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):

- 13 Сельское хозяйство;
- 01 Образование и наука.

3. Объекты профессиональной деятельности выпускников:

- все виды сельскохозяйственных животных, домашние и промысловые животные, в том числе птицы, звери, пчелы, рыбы; технологические процессы производства и первичной переработки продукции животноводства; корма и кормовые добавки, технологические процессы их производства;
- нормативная, сопроводительная и научно-техническая документация;
- научно-техническая документация (методические указания, рекомендации), индексируемые базы данных;
- образовательные программы и образовательный процесс в системе ВО, СПО и ДО.

Типы задач профессиональной деятельности:

-
- производственный;

—
организационно-управленческий;

— технологический.

Задачи профессиональной деятельности:

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данной специальности. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Современные технологии, оборудование и научные основы	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2

профессиональной деятельности	современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты ОПК-4.3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

При работе в химической лаборатории необходимо знать и строго соблюдать установленные правила по технике безопасности:

Рабочее место содержать в чистоте и порядке; не загромождать его посторонними предметами.

1. Находиться в лаборатории без верхней одежды и в белом халате, защищающем руки и большую часть одежды. Ознакомиться с основными правилами
2. поведения при несчастных случаях в химической лаборатории.
3. Вести себя аккуратно, работать без резких движений и громких разговоров.
4. Не допускать попадания химических реактивов на кожу и на одежду.
5. Реактивы не уносить с рабоч
6. их мест, после пользования ставить их на прежние места; если нет указаний по дозировке реактивов для данного опыта, то брать их следует в минимальном количестве;
7. Во всех опытах использовать только дистиллированную воду; не путать пробки от склянок с разными реактивами; сухие реактивы брать только чистым шпателем; неизрасходованные реактивы не высыпать (не выливать) в те склянки, из которых они взяты.
8. Не пользоваться реактивами без этикеток или с сомнительными этикетками.
9. Опыты с огнеопасными или легковоспламеняющимися веществами проводить вдали от открытого огня.
10. Особую осторожность соблюдать при работе с ядовитыми и вредными веществами, с концентрированными кислотами и щелочами; работать с ними в вытяжном шкафу, окна которого должны быть открыты не более чем на одну треть.
11. При нагревании или кипячении жидкости (особенно с осадком) во избежание разбрызгивания нагревать верхнюю часть пробирки, при этом держать ее отверстием от себя и работающих рядом.
12. При любых нестандартных ситуациях и несчастных случаях сразу же обращаться к преподавателю или дежурному лаборанту.
13. После окончания лабораторного занятия вымыть посуду, убрать рабочее место, приборы и реактивы сдать лаборанту.

1. ОФОРМЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Каждый студент оформляет отчет по выполненной лабораторной работе в соответствии с рекомендуемой формой:

- 1) дата выполнения;
- 2) название лабораторной работы;
- 3) цель данной работы;
- 4) название опыта;
- 5) наблюдения, уравнения реакций, схемы приборов, расчеты, таблицы, графики;
- 6) выводы;
- 7) используемая литература;
- 8) домашнее задание.

В большинстве лабораторных работ необходимо проводить расчеты. Для числовых значений рассчитываемых величин достаточно 3–4 значащих цифры (число знаков, стоящих после предшествующих им нулей).

Для учета отклонения результатов измерений от истинных значений проводят расчет ошибок, для этого необходимо получить не менее трех результатов измерений. Среднее арифметическое этих

значений наилучшим приближением к истинному значению.

При обработке результатов отдельных измерений следует определять абсолютную и относительную ошибки данной величины. Абсолютная ошибка показывает, на сколько данная величина больше или меньше истинной; отношение этой ошибки к истинной величине, умноженной на 100, дает относительную ошибку (%).

В ряде лабораторных работ результаты измерений представляют в виде графиков. Их строят на миллиметровой бумаге и вклеивают в отчет. Около осей координат указывают буквенные обозначения величин и их единицы измерений. Через равные интервалы на оси наносят деления в соответствующем масштабе, но не менее трех и не более 6–8. Масштаб выбирают так, чтобы кривая полученной зависимости занимала почти всю площадь графика и не была прижата к одной из осей координат или расположена на каком-то небольшом участке. Против делений на осях ставят числовые значения измеряемой величины. Кривую проводят через точки, руководствуясь не только их расположением, но теоретическими соображениями о виде полученной зависимости. Например, если известно, что исследуемая зависимость линейная, то проводят прямую, хотя экспериментальные точки могут несколько отличаться от нее вследствие погрешности эксперимента.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ОСНОВНЫЕ
ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ. СТРОЕНИЕ
АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

Краткая теория к работе. Основой химии является атомно-молекулярное учение. Основные положения атомно-молекулярной теории:

1. Все вещества состоят из молекул, атомов или ионов. **Молекула** – это наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

2. Молекулы находятся в постоянном хаотическом движении, называемом тепловым и с повышением температуры скорость движения молекул увеличивается.

3. Молекулы различных веществ отличаются друг от друга массой, размерами, составом, строением и химическими свойствами.

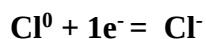
4. **Атомом** называется наименьшая частица химического элемента.

Химический элемент – совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра и электронной оболочкой.

5. **Ионами** называются заряженные частицы, состоящие из отдельных атомов или групп химически связанных атомов, имеющих избыток или недостаток электронов. Для атомов элементов–металлов характерно образование положительно заряженных ионов т.е. катионов.



Для атомов элементов-неметаллов характерно образование отрицательно заряженных ионов т.е. анионов.



Атом – это электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного атомного ядра и отрицательно заряженных электронов (суммарный заряд которых равен нулю).

Единицей измерения количества вещества является **Моль**.

Моль – это количество вещества, содержащее столько структурных единиц (молекул, атомов, ионов, электронов, эквивалентов и т.д.), сколько содержится атомов в 0,012 кг изотопа углерода ^{12}C . Число структурных единиц, содержащихся в 1 моле вещества (**постоянная Авогадро**) определено с большой точностью; в практических расчетах его принимают равным $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Масса 1 моль вещества называется **молярной массой** (M) и она равна отношению массы этого вещества m к его количеству n.

$$M = \frac{m}{n} \text{ г/моль}; n = \frac{m}{M}; m = n \cdot M$$

Численное значение молярной массы (в г/моль) совпадает с относительной молекулярной, атомной или формульной массой данного вещества.

1.1 Основные законы стехиометрии

Стехиометрия – раздел химии, рассматривающий количественные (массовые, объемные) соотношения между реагирующими веществами.

Закон сохранения массы (Ломоносов. Лавуазье).

Общая масса реагентов равна общей массе продуктов реакции. Для уравнения реакции:
 $aA + bB = AaBb$

закон сохранения массы можно записать в следующем виде:

$$m(A) + m(B) = m(AaBb)$$

или в общем виде:

$$\sum m_{\text{исх. веществ}} = \sum m_{\text{прод. реакции}}$$

Закон постоянства состава (Пруст). Всякое чистое вещество, независимо от способа его получения, всегда имеет постоянный качественный и количественный состав.

Закон эквивалентных отношений (Рихтер). Массы реагирующих веществ относятся между собой как молярные массы их эквивалентов:

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{\mathcal{E}_A}{\mathcal{E}_B},$$

где M_A , M_B – массы реагирующих веществ;

$\mathcal{E}_A$, $\mathcal{E}_B$ – их химические эквиваленты

Эквивалент химический – численно равен массе вещества (в атомных единицах массы), реагирующей с одним ионом H^+ или OH^- в реакциях нейтрализации, с одним электроном в окислительно-восстановительных реакциях, с $1/n$ частью металла с валентностью n в комплексонометрии.

$$\mathcal{E}_{\text{кислоты}} = \frac{\text{молекулярная масса кислоты}}{\text{количество атомов водорода}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{основания}} = \frac{\text{молекулярная масса основания}}{\text{количество } OH\text{-групп}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{соли}} = \frac{\text{молекулярная масса соли}}{\text{валентность металла} \cdot \text{Ч.А.М.}}$$

где Ч.А.М. – число атомов металла в молекуле соли

Закон Авогадро. В равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул.

Следствие 1. При нормальных условиях ($T = 273,15 \text{ К}$, $P = 101,325 \text{ кПа}$)

1 моль любого газа занимает объем 22,4 л. Этот объем называется **молярным объемом газа** (V_m).

$$V_m = \frac{V}{n}; n = \frac{V}{V_m}; V = n \cdot V_m$$

Уравнение Менделеева – Клайперона

$$PV = \frac{m}{M} \cdot RT$$

где P – давление газа, Па; V – его объем, m^3

m – масса вещества, г; M – его молярная масса, г/моль; T – абсолютная температура, К; R – универсальная газовая постоянная, равная 8,314 Дж/(моль·К).

Пример 1. Определить молекулярную массу газа, если при нормальных условиях 0,824 г его занимают объем 0,260 л.

Решение. При нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л. Вычислив массу 22,4 л данного газа, мы узнаем его молярную массу.

0,824 г газа занимают объем 0,260 л,

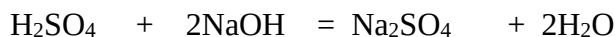
$x \text{ г} - 22,4 \text{ л}$, отсюда $x = 22,4 \cdot 0,824 / 0,260 = 71,0$

г.

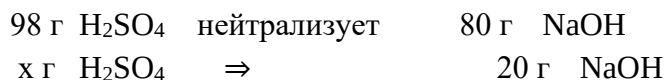
Следовательно, молярная масса газа равна 71,0 г/моль, а его молекулярная масса — 71.

Пример 2. Найти массу серной кислоты, необходимую для полной нейтрализации 20 г гидроксида натрия.

Решение. Уравнение протекающей реакции:



Молекулярные массы H_2SO_4 и NaOH соответственно равны 98 и 40; следовательно, их мольные массы составляют 98 и 40 г/моль. Согласно уравнению реакции, 1 моль H_2SO_4 реагирует с 2 молями NaOH , т.е.



отсюда

$$x = 98 \cdot 20 / 80 = 24,5 \text{ г}$$

14. Контрольные вопросы

- 1.1 Для реакции взяли 10 г металлического кальция и 20 г жидкого брома Br_2 . Какое вещество осталось в избытке после окончания реакции? Рассчитайте массу этого избытка.
- 1.2 Карбонат кальция разлагается при нагревании на оксид кальция и углекислый газ. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO_3 , потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?
- 1.3 Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8 г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?
- 1.4 Сколько граммов осадка сульфата бария образуется при сливании растворов, содержащих 20,8 г хлорида бария и 8,0 г сульфата натрия?

Лабораторная работа

Опыт №1 «Квантово-механическая модель строения атома»

Цель: Сформировать современные представления о строении атома, изучить его влияние на свойства элементов и их соединений, изучить систему квантовых чисел для характеристики энергетического состояния электрона в атоме.

Индивидуальные задания выполняются по варианту, номер которого совпадает с порядковым номером фамилии студента в журнале группы. При выполнении заданий следует использовать Периодическую таблицу Д.И. Менделеева, справочную и учебную литературу по химическим свойствам элементов и их соединений.

Задание №1. Для трех элементов с порядковыми номерами Z_1 , Z_2 и Z_3 составьте полные электронные конфигурации атомов. Подчеркните валентные электроны. Укажите, к каким электронным семействам (*s*-, *p*-, *d*- или *f*-) относятся данные элементы. Исходя из положения в Периодической системе элементов, кратко опишите химические свойства подчеркнутого элемента (металлические или неметаллические, возможные степени окисления, формулу высшего гидроксида и др.).

Таблица 2

№	Z_1, Z_2, Z_3	№	Z_1, Z_2, Z_3	№	Z_1, Z_2, Z_3	№	Z_1, Z_2, Z_3
1	42, <u>49</u> , 88	9	<u>52</u> , 60, 74	17	39, 61, <u>80</u>	25	<u>34</u> , 42, 101
2	46, 59, <u>84</u>	10	51, <u>56</u> , 105	18	41, <u>72</u> , 94	26	<u>55</u> , 65, 89
3	47, <u>51</u> , 104	11	<u>57</u> , 66, 86	19	<u>36</u> , 69, 89	27	<u>35</u> , 57, 100
4	<u>55</u> , 77, 90	12	<u>38</u> , 72, 92	20	<u>57</u> , 97, 107	28	<u>57</u> , 66, 86
5	40, <u>54</u> , 85	13	43, 79, <u>89</u>	21	<u>56</u> , 62, 82	29	48, <u>53</u> , 78
6	48, <u>53</u> , 78	14	45, <u>87</u> , 91	22	<u>53</u> , 65, 106	30	39, 61, <u>80</u>
7	50, 70, <u>81</u>	15	<u>37</u> , 75, 93	23	<u>33</u> , 64, 72	31	51, <u>56</u> , 105
8	44, 73, <u>83</u>	16	<u>35</u> , 63, 103	24	46, <u>55</u> , 94	32	46, 59, <u>84</u>

Задание №2. Полная электронная формула атома. По валентным электронам атома, указанным в Вашем варианте, определите его порядковый номер и символ, представьте полную электронную конфигурацию этого атома.

Таблица 3

№	Внешние электроны	№	Внешние электроны	№	Внешние электроны	№	Внешние электроны
1	$4f^2 5d^0 6s^2$	9	$5f^2 6d^1 7s^2$	17	$5s^2 5p^3$	25	$6s^2$
2	$5d^{10} 6s^1$	10	$6s^2 6p^1$	18	$4s^2 4p^4$	26	$4d^{10} 5s^1$
3	$5s^2$	11	$4f^7 5d^0 6s^2$	19	$6s^2 6p^6$	27	$5f^8 6d^1 7s^2$
4	$6s^2 6p^4$	12	$5s^2 5p^6$	20	$5d^{10} 6s^1$	28	$4d^5 5s^1$
5	$4d^{10} 5s^2$	13	$6s^2 6p^3$	21	$7s^1$	29	$5f^7 6d^1 7s^2$
6	$7s^2$	14	$5f^4 6d^1 7s^2$	22	$5s^2 5p^2$	30	$6s^1$
7	$5d^7 6s^2$	15	$4d^2 5s^2$	23	$4d^8 5s^1$	31	$6s^2 6p^3$
8	$4d^3 5s^2$	16	$5f^3 6d^1 7s^2$	24	$5s^2 5p^4$	32	$5d^{10} 6s^2$

Контрольные вопросы:

1. На чем основана квантово-механическая модель строения атома?
2. Дайте определение атому, из чего он состоит?
3. Строение многоэлектронных атомов.
4. Принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского.
5. Электронные конфигурации атомов, электронные формулы атомов и ионов?

Библиографический список:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 55-105.
2. Третьяков Ю.Д., Тамм М.Е. Неорганическая химия Том 1: учебник для студ. высш. уч. заведений. М.: издательский центр «Академия», 2004. – С. 119-133.

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Периодичность (или повторяющееся изменение отличительных характеристик предметов и явлений) – это неотъемлемое свойство движущейся материи, позволяющее с помощью ограниченного набора элементов реализовать бесконечное многообразие

Природы. Однако только в химии это фундаментальное положение естествознания сформулировано в 1869 году Дмитрием Ивановичем Менделеевым как Периодический закон. Сейчас хорошо известно, что причиной периодического изменения химических свойств простых и сложных веществ является сходство в строении внешних (валентных) электронных оболочек атомов.

В электронейтральном атоме число электронов совпадает с зарядом атомного ядра, который определяется числом протонов p . В свою очередь, заряд атомного ядра совпадает с порядковым номером элемента. Современная формулировка Периодического закона Д.И. Менделеева отражает эти закономерности: «Свойства атомов, а также соединений, ими образуемых, находятся в периодической зависимости от порядкового номера элемента в Периодической таблице».

К периодически изменяющимся относятся кислотно-основные и окислительные свойства веществ, радиусы атомов и ионов, энергии ионизации, характер химических связей и др. Как показывают расчеты по формулам (6) и (7), у элементов, относящихся к одной подгруппе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, эффективный заряд ядра приблизительно одинаков, в результате чего по мере возрастания порядкового номера элемента радиус атомов, как правило, последовательно увеличивается, а энергия электрона – уменьшается.

При переходе слева направо вдоль каждого периода радиус атомов постепенно уменьшается, поскольку в пределах одного периода число заселённых энергетических уровней остаётся постоянным, средний радиус электронов любого энергетического уровня, определяемый преимущественно главным квантовым числом n также мало изменяется, а заряд ядра последовательно возрастает.

Энергию связи внешних электронов с атомным ядром характеризует энергия (потенциал) ионизации I_i . Для свободного атома – это первый потенциал ионизации I_1 , для однозарядного катиона – второй I_2 , для двухзарядного – третий I_3 и т.д. Если известно соответствующее значение энергии ионизации, то, пользуясь формулой (6), можно определить эффективный заряд атомного ядра ⁷ из условия $E_n = -I_i$

$$Z^* = \sqrt{\frac{I_i n^2}{R}}. \quad (8)$$

Опыт №2 «Изменение свойств элементов и их соединений в зависимости от расположения их в Периодической системе Д.И. Менделеева»

Цель: сформировать знания о периодической системе и периодическом законе как основание систематики элементов и их свойств.

Индивидуальные задания выполняются по варианту, номер которого совпадает с порядковым номером фамилии студента в журнале группы. При выполнении заданий следует использовать Периодическую таблицу Д.И. Менделеева, справочную и учебную литературу по химическим свойствам элементов и их соединений.

Задание №1. Электронное строение атомов в соединениях. Для Вашего варианта составьте

химические формулы соединений, в которых реализуется указанная степень окисления атомов. Запишите электронные конфигурации, отвечающие этим степеням окисления.

Таблица 1

№	ионы	№	ионы	№	ионы	№	ионы
1	$\text{As}^{3-}, \text{Cd}^{+2}$	9	$\text{P}^{3-}, \text{Co}^{+3}$	17	$\text{N}^{3-}, \text{Hg}^{+}$	25	$\text{As}^{+3}, \text{Mo}^{+2}$
2	$\text{Fe}^{+3}, \text{I}^{-}$	10	$\text{Fe}^{6+}, \text{Br}^{-}$	18	$\text{Pb}^{2+}, \text{Mn}^{+7}$	26	$\text{Br}^{-}, \text{Mn}^{4+}$
3	$\text{Cr}^{+3}, \text{Ge}^{4-}$	11	$\text{Ni}^{+3}, \text{Sn}^{4-}$	19	$\text{Cr}^{+2}, \text{I}^{-}$	27	$\text{S}^{2-}, \text{W}^{2+}$
4	$\text{Mn}^{4+}, \text{Te}^{2-}$	12	$\text{S}^{2-}, \text{Ba}^{+2}$	20	$\text{Br}^{-}, \text{Cu}^{+2}$	28	$\text{Sb}^{3-}, \text{Ti}^{+}$
5	$\text{Se}^{2-}, \text{Fe}^{+2}$	13	$\text{Bi}^{3+}, \text{Ni}^{+2}$	21	$\text{Au}^{+}, \text{Se}^{4+}$	29	$\text{Si}^{4-}, \text{Mo}^{6+}$
6	$\text{Si}^{4+}, \text{Ag}^{+}$	14	$\text{Cl}^{-}, \text{Rb}^{+}$	22	$\text{Te}^{2-}, \text{Ti}^{+3}$	30	$\text{Nb}^{+3}, \text{Si}^{4-}$
7	$\text{Ge}^{4+}, \text{V}^{+2}$	15	$\text{Pb}^{4+}, \text{Ag}^{+}$	23	$\text{As}^{5+}, \text{Mn}^{6+}$	31	$\text{P}^{5+}, \text{Cu}^{+}$
8	$\text{Mn}^{+2}, \text{Te}^{2-}$	16	$\text{Ga}^{3+}, \text{Sn}^{2+}$	24	$\text{Br}^{-}, \text{Cu}^{+2}$	32	$\text{Ni}^{3+}, \text{Ti}^{4+}$

Задание №2. Изменение свойств элементов в подгруппах. В соответствии с Вашим вариантом, для подгруппы элементов II—V периодов составьте конфигурацию внешних валентных электронов. Пользуясь справочным материалом, для каждого элемента укажите значения радиуса атомов или ионов, первого потенциала ионизации и электроотрицательности. Исходя из положения элементов в Периодической таблице, опишите окислительно-восстановительные свойства простых веществ. Сделайте вывод, как изменяются указанные свойства атомов при увеличении порядкового номера элемента в подгруппе. Что является причиной периодического изменения свойств атомов?

Таблица 2

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подгруппа	IVA	VIB	VA	IVB	VIA	VIIB	IIIA	VIB	IIA	VB
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подгруппа	VIA	IVB	VA	VIIB	IIIB	VIB	IIIB	VB	IVA	VIB
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Подгруппа	IVB	IA	VIB	IB	IIIB	VA	IIIB	IIIA	IIA	VB

Задание №3. Изменение радиусов атомов в периоде. Для заданных в Вашем варианте атомов с порядковыми номерами Z_4, Z_5, Z_6, Z_7 составьте полные электронные конфигурации, укажите валентные электроны, укажите к какой подгруппе (главной или побочной) относятся эти атомы.

Таблица 3

№	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	№	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	№	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7
1	38	41	49	50	11	37	39	49	51	21	20	28	31	33
2	37	40	50	52	12	38	43	50	54	22	19	27	32	34
3	55	72	81	83	13	38	41	49	50	23	37	39	49	51
4	56	73	82	86	14	37	40	51	53	24	38	43	50	54

5	38	43	49	52	15	55	72	81	83	25	56	73	82	86
6	38	40	50	53	16	56	73	76	82	26	20	28	31	33
7	56	75	81	84	17	39	43	49	51	27	55	72	81	83
8	56	72	82	83	18	38	40	48	50	28	39	43	49	51
9	20	28	31	33	19	72	75	81	84	29	38	41	49	50
10	19	27	32	34	20	56	72	82	83	30	20	28	31	33

Сделайте выводы о том,

- как изменяются радиусы атомов в пределах одного периода;
- какие факторы оказывают основное влияние на размеры атомов.

Задание №4. Изменение радиусов атомов главных подгрупп. Для заданных в Вашем варианте атомов с порядковыми номерами Z_8 , Z_9 , Z_{10} , Z_{11} составьте полные электронные конфигурации, укажите валентные электроны, укажите, к какой подгруппе (главной или побочной) относятся эти атомы.

Таблица 4

№ варианта	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}
1, 9, 17, 24	3	11	19	37
2, 10, 18, 25	4	12	20	38
3, 11, 19, 26	5	13	31	49
4, 12, 20, 27	6	14	32	50
5, 13, 21, 28	7	15	33	51
6, 14, 22, 29	8	16	34	52
7, 15, 23, 30	9	17	35	53
8, 16, 24, 31	10	18	36	54

Сделайте выводы о том,

- как изменяются радиусы атомов в пределах одной подгруппы;
- какие факторы оказывают основное влияние на размеры атомов.

Задание №5. Сравнение радиусов атомов и ионов. Для атома Вашего варианта с порядковым номером Z_{12} составьте полные электронные конфигурации атома и соответствующего двухзарядного катиона. Отметьте валентные электроны атома и иона.

Таблица 5

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Z_{12}	25	26	27	23	22	29	30	32	48	43	28	25	30	27	21
№	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Z_{12}	22	48	22	28	25	30	27	21	25	27	23	30	32	30	27

Сделайте вывод о том, как изменяются радиусы при переходе от атомов к положительно заряженным ионам.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте Периодический закон Д.И.Менделеева?
2. Типы элементов (s, p, d, f) и их расположение в периодической системе?
3. Периодическое изменение свойств элементов в соответствии с электронной структурой их атомов по периодам и группам.
4. Атомные и ионные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.

Библиографический список:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 46-52.
2. Третьяков Ю.Д., Тамм М.Е. Неорганическая химия Том 1: учебник для студ. высш. уч. заведений. М.: издательский центр «Академия», 2004. – С. 140-146.

15.

16.

17.

18.

19. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Краткая теория к работе. Неорганические соединения классифицируются как по составу, так и по свойствам (функциональным признакам). По составу они подразделяются на двухэлементные (бинарные) и многоэлементные соединения. По функциональным признакам неорганические соединения подразделяются на классы в зависимости от характерных свойств и состава. Выделяют следующие основные классы: оксиды, кислоты, основания (как частный случай гидроксидов, т.е. соединений, включающих группу OH) и соли.

Оксиды – сложные вещества, состоящие из атомов кислорода и другого элемента. В оксидах кислород проявляет степень окисления –2. Общая формула оксидов: ЭхОу^{-2} .

Оксиды делятся на солеобразующие и несолеобразующие. Последних довольно мало (CO , NO , N_2O). Они не образуют солей ни с кислотами, ни со щелочами. Солеобразующие оксиды делятся на основные (их гидраты – основания), кислотные (их гидраты – кислоты), амфотерные (их гидраты проявляют свойства, как кислот, так и оснований).

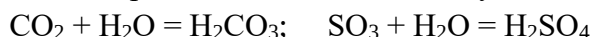
К основным оксидам относятся оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, а также оксиды других металлов со степенью окисления +1, +2. Они взаимодействуют с водой с образованием оснований: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$.

Основные оксиды взаимодействуют с кислотными оксидами и кислотами, образуя соли:



Кислотные оксиды образуют неметаллы (Cl_2O , CO_2 , SO_2 , N_2O_5 и др.), а также металлы со степенью окисления +5, +6, +7 (V_2O_5 , CrO_3 , Mn_2O_7).

Многие кислотные оксиды непосредственно взаимодействуют с водой, образуя кислоты:



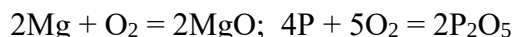
Со щелочами кислотные оксиды образуют соль и воду: $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Амфотерные оксиды образуют металлы, имеющие степень окисления +2, +3, иногда +4. К ним относятся BeO , ZnO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , SnO , PbO , MnO_2 и др. Они характеризуются реакциями солеобразования и с кислотами, и с основаниями, так как в зависимости от условий проявляют как основные, так и кислотные свойства. Например:

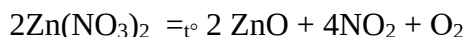


Оксиды можно получить следующими способами:

1) непосредственно взаимодействием простого вещества с кислородом:



2) разложением сложных веществ: $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$



Кислоты – вещества, при электролитической диссоциации которых катионами могут быть только

положительно заряженные ионы водорода H^+ (фактически ионы гидроксония $[H_3O]^+$):
 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

Основность кислоты определяется числом катионов водорода, которые образуются при диссоциации молекулы кислоты: HCl – одноосновная кислота, H_2SO_4 – двухосновная, H_3PO_4 – трехосновная.

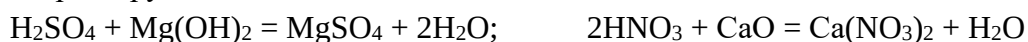
Кислоты можно разделить на бескислородные (HCl , HBr , HCN , H_2S) и кислородсодержащие (HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4).

Названия кислородсодержащих кислот, в которых степень окисления кислотообразующего элемента (центрального атома) равна номеру группы в периодической системе элементов Д. И. Менделеева (высшая степень окисления), образуется от названия элемента с добавлением суффикса –н (–ов или –ев) и окончания –ая. Например: HNO_3 – азот–**н**–ая кислота, H_2SiO_3 – кремни–**ев**–ая кислота. При меньшей степени окисления центрального атома названия кислот образуются с суффиксом –ист. Например, HNO_2 – азот–**ист**–ая кислота, H_2SO_3 – серн–**ист**–ая кислота. В зависимости от содержания молекул воды некоторые кислоты могут находиться в мета- или ортоформе. Приставка мета- означает минимальное содержание молекул воды, орто- – на одну или несколько молекул больше. Например, HPO_3 – метафосфорная кислота, H_3PO_4 ($HPO_3 + H_2O$) – ортофосфорная кислота.

В названиях бескислородных кислот к наименованию элемента добавляют слово «водородная». Например, HCl – хлороводородная, H_2S – сероводородная.

1) В растворах кислот индикаторы меняют свою окраску: лакмус становится красным, метиловый оранжевый – розовым.

2) Кислоты реагируют с основаниями и основными оксидами:



3) При взаимодействии кислот с солями могут образовываться новые соль и кислота. Реакции этого типа идут при условии образования малорастворимых, летучих или малодиссоциирующих (слабых электролитов) продуктов реакции:



Кислоты получают гидратацией кислотных оксидов: $P_2O_5 + H_2O = H_3PO_4$

обменной реакцией соли с кислотой: $Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 = 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$

Основания – вещества, при электролитической диссоциации которых в качестве анионов образуются гидроксид-ионы OH^- : $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

Кислотность основания определяется числом ионов OH^- , образующихся при диссоциации молекулы гидроксида. $NaOH$ – однокислотное основание, $Ca(OH)_2$ – двухкислотное основание, $Fe(OH)_3$ – трехкислотное основание.

По растворимости в воде различают:

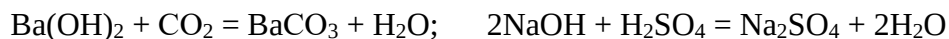
а) основания, растворимые в воде – щелочи, например, $LiOH$, $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ и др.;

б) основания, нерастворимые в воде, например: $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Cr(OH)_3$;

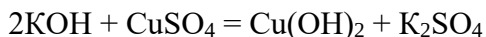
Названия оснований образуются из слова «гидроксид» и названия соответствующего металла с указанием его степени окисления, если она переменная. Например, $Ca(OH)_2$ – гидроксид кальция, $Fe(OH)_2$ – гидроксид железа (II), $Fe(OH)_3$ – гидроксид железа (III).

1) Водные растворы щелочей изменяют окраску индикаторов. В их присутствии фиолетовый лакмус синее, бесцветный фенолфталеин становится малиновым.

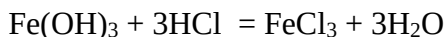
2) Щелочи реагируют с кислотными оксидами и кислотами:



3) При действии щелочей на растворы солей получаются новая соль и новое основание, причем одно из полученных веществ должно выпадать в осадок:

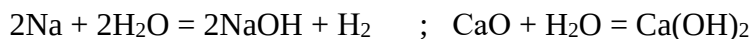


Нерастворимые в воде основания, так же, как и щелочи, взаимодействуют с кислотами:

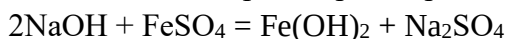


и разлагаются при нагревании: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Получить щелочи можно растворением в воде соответствующих металлов и их оксидов:



Общий способ получения нерастворимых в воде оснований – действие щелочей на растворимые соли металлов, основания которых нерастворимы:



Основания являются частным случаем группы соединений с общим названием «гидроксиды». Гидроксиды – вещества, содержащие группу OH^- , получаются соединением оксидов с водой. В зависимости от того, какой ион (H^+ или OH^-) образуется при электролитической диссоциации, гидроксиды бывают трех видов: основные (основания), кислотные (кислородсодержащие кислоты) и амфотерные (амфолиты).

Амфолиты – это гидроксиды, которые проявляют как основные, так и кислотные свойства. К ним относятся, например, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ и др.

Амфотерные гидроксиды способны реагировать как с кислотами, так и со щелочами. С кислотами они реагируют как основания, а со щелочами – как кислоты. Чтобы установить амфотерность гидроксида, следует провести две реакции взаимодействия его с кислотой и со щелочью. Если обе реакции имеют место, то гидроксид амфотерен. Например, гидроксид алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ при взаимодействии со щелочью ведет себя как кислота H_3AlO_3 (ортоалюминиевая) или HAlO_2 (метаалюминиевая):



Соли – вещества, при диссоциации которых образуются катионы металлов (или аммония NH_4^+) и анионы кислотных остатков.

Соли можно рассматривать как продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла или гидроксильных групп в молекуле основания кислотными остатками. В зависимости от этого соли делятся на средние, кислые и основные.

Средние соли – продукты полного замещения, они состоят только из катионов металлов или NH_4^+ и анионов кислотных остатков.

Чтобы правильно написать формулу какой-либо соли, следует учитывать величины зарядов катиона и аниона. Число каждого иона должно быть таким, чтобы алгебраическая сумма зарядов была равна нулю, т.е. соединение было электронейтральным. Например, сульфат хрома (III) состоит из ионов Cr^{3+} и SO_4^{2-} , имеет состав $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, а ортофосфат кальция, состоящий из ионов Ca^{2+} и PO_4^{3-} , – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Кислые соли (гидросоли) – продукты неполного замещения ионов водорода многоосновных кислот катионами металлов. Признак кислой соли – наличие в ее составе незамещенных H^+ . Например, формула кислой соли из ионов Cr^{3+} и HPO_4^{2-} имеет состав $\text{Cr}_2(\text{HPO}_4)_3$.

Названия кислых солей образуются добавлением к названию аниона (кислотного остатка) приставки

гидро- или дигидро-, если не замещены два иона H^+ , что возможно только для трехосновных кислот: $Ca(HCO_3)_2$ – гидро-карбонат кальция, $Al_2(HPO_4)_3$ – гидроортофосфат алюминия, $Al(H_2PO_4)_3$ – дигидроортофосфат алюминия.

Основные соли (гидроксосоли) по составу являются продуктами неполного замещения гидроксогрупп основания на кислотные остатки. Признак гидроксосоли – наличие в составе незамещенных OH^- . Например, формула гидроксосоли из ионов $Al(OH)_2^+$ и SO_4^{2-} : $(Al(OH)_2)_2SO_4$.

Названия основных солей образуются добавлением к названию катиона металла приставки гидрокси- или дигидроксо-, если незамещены две гидроксогруппы, что возможно только для трехкислотных оснований: $(CuOH)_2CO_3$ – карбонат гидроксомеди; $Al(OH)SO_4$ – сульфат гидроксоалюминия, $(Al(OH)_2)_2SO_4$ – сульфат дигидроксоалюминия.

Средние соли получают следующими способами:

- 1) металл + неметалл: $2Na + Cl_2 = 2NaCl$
- 2) металл + кислота: $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$
- 3) металл + соль: $Zn + CuSO_4 = Cu + ZnSO_4$
- 4) основной оксид + кислотный оксид: $CaO + CO_2 = CaCO_3$
- 5) основание + кислота: $Zn(OH)_2 + 2HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2H_2O$
- 6) соль + соль: $Pb(NO_3)_2 + Na_2SO_4 = PbSO_4 + 2NaNO_3$
- 7) основной оксид + кислота: $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$
- 8) кислотный оксид + основание: $P_2O_5 + 6NaOH = 2Na_3PO_4 + 3H_2O$
- 9) щелочь + соль: $Ba(OH)_2 + K_2CO_3 = BaCO_3 + 2KOH$
- 10) кислота + соль: $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$

Кислые соли могут быть получены в кислой среде:

- 1) основание + кислота (избыток): $NaOH + H_3PO_4 = NaH_2PO_4 + H_2O$
 $2NaOH + H_3PO_4 = Na_2HPO_4 + H_2O$
- 2) средняя соль + кислота (избыток): $Na_3PO_4 + 2H_3PO_4 = 3NaH_2PO_4$
 $2Na_3PO_4 + H_3PO_4 = 3Na_2HPO_4$

Основные соли могут быть получены в щелочной среде:

- 1) кислота + основание (избыток): $Al(OH)_3 + 2HCl = AlOHCl_2 + 2H_2O$
 $Al(OH)_3 + HCl = Al(OH)_2Cl + H_2O$
- 2) средняя соль + щелочь: $AlCl_3 + NaOH = AlOHCl_2 + NaCl$
 $AlCl_3 + 2NaOH = Al(OH)_2Cl + 2NaCl$

Превращение кислых и основных солей в средние происходит следующими способами:

- 1) кислая соль + щелочь: $NaHSO_3 + NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$
 $Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(OH)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 4H_2O$
- 2) основная соль + кислота: $(CuOH)_2SO_4 + H_2SO_4 = 2CuSO_4 + 2H_2O$

Лабораторная работа №1

«Получение и свойства неорганических веществ»

Цель работы – получение и ознакомление со свойствами оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей.

Оборудование и реактивы: тигельные щипцы, пробирки цилиндрические, стеклянные палочки, спиртовка; карбонат гидроксомеди, медь, цинк, мел, ацетат натрия; растворы серной кислоты,

гидроксида натрия – (2 М), ортофосфорной кислоты (разбавленная), гидроксида кальция (насыщенная), сульфата меди, хлорида железа (III), хлорида или сульфата цинка, сульфата алюминия, сульфата хрома (III), хлорида натрия, хлорида бария, хлорида кальция, карбоната натрия, сульфата кобальта (II) – (0,5М); индикаторы: лакмус, фенолфталеин, индикаторная бумага.

Опыт 1. Получение оксида меди (II) окислением меди.

Тонкую медную пластинку или проволоку зажать щипцами и внести в пламя горелки. Нагреть до почернения. Составить уравнение реакции.

Опыт 2. Получение оксида кальция разложением карбоната кальция.

Зажать щипцами небольшой кусочек мела и прокалить его в течение 5–7 мин в верхней части пламени горелки. На какие вещества разлагается CaCO_3 при нагревании? Написать уравнение реакции. Затем, добавив в пробирку с водой несколько капель фенолфталеина, опустить прокаленный кусочек. Записать наблюдения и составить уравнения реакций.

Опыт 3. Получение уксусной кислоты.

Положить в пробирку немного кристаллов ацетата натрия NaCH_3COO и прибавить несколько капель H_2SO_4 . Определить по запаху, какое вещество образовалось. Написать уравнение реакции.

Опыт 4. Получение гидроксида кальция.

Взболтать в пробирке небольшое количество оксида кальция с водой. Отстоявшийся раствор осторожно слить в другую пробирку и прилить к нему несколько капель фенолфталеина. Как изменился цвет раствора? Составить уравнение реакции.

Опыт 5. Получение нерастворимых в воде оснований.

Налить в две отдельные пробирки растворы солей CuSO_4 и FeCl_3 и в каждую пробирку добавить раствора гидроксида натрия. Отметить окраску образовавшихся осадков. К полученным осадкам добавить раствор серной кислоты до полного их растворения. Записать уравнения всех химических реакций.

Опыт 6. Получение амфотерных гидроксидов и изучение их свойств.

1. В две пробирки внести 1–2 мл раствора любой соли цинка. В каждую добавить по каплям раствор NaOH до образования осадка (пробирки встряхивать для перемешивания). К полученному осадку в одну пробирку прибавить раствор кислоты, в другую – избыток раствора щелочи. Происходит ли растворение осадка в обеих пробирках? Записать наблюдения и составить уравнения реакций.

Опыт 7. Получение соли при взаимодействии металла с кислотой

В пробирку с раствором серной кислоты внести кусочек цинка. Испытать выделяющийся газ с помощью горячей лучины. Составить уравнение реакции.

Задачи для самостоятельной работы:

1. Напишите формулы оксидов, которым соответствуют следующие основания: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, LiOH , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
2. С какими из следующих веществ будет реагировать оксид углерода (IV): Al , H_2O , MgO , NaCl , AgNO_3 , NaOH , ZnO ?
3. С какими из следующих веществ будет реагировать оксид цинка: SO_3 , P_2O_5 , H_3PO_4 , CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, N_2 , NO ?

4. С какими из следующих оксидов будет реагировать соляная кислота: SiO_2 , CuO , SO_2 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , CO_2 ?
5. Могут ли одновременно находиться в растворе: LiOH и NaOH , KOH и SO_2 , $\text{Sr}(\text{OH})_2$ и NO_2 , NaOH и P_2O_5 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и HCl , NaCl и NaOH , CaCO_3 и CO_2 ?
6. Какие из приведенных ниже гидроксидов растворяются в щелочах: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$?
7. Можно ли приготовить растворы, которые содержали бы одновременно: AlCl_3 и NaOH ; KAlO_2 и HCl ? Ответ мотивируйте. Составьте уравнения соответствующих реакций.
8. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 а) $\text{Al} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{BaSO}_4$;
 б) $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{KHCO}_3$;
 в) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO}$;
 г) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$;
 д) $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$;
 е) $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$;
 ж) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$;
 з) $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$;
 и) $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$;
 к) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$.

Контрольные вопросы:

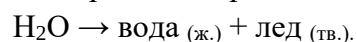
1. На какие основные классы подразделяются неорганические соединения?
2. Назовите типы оксидов и дайте характеристику каждого из них, способы их получения.
3. Что такое основность кислоты? Укажите свойства кислот и способы их получения.
4. Что такое кислотность основания? Укажите их свойства и способы их получения.
5. Какие соединения называют гидроксидами? Назовите типы гидроксидов.
6. Какие металлы образуют амфотерные гидроксиды? Укажите их свойства.
7. Что называется солью? Охарактеризуйте средние, кислые соли и основные соли.
8. Укажите способы получения средних солей.
9. Укажите способы получения гидро- и гидроксолей, взаимные переходы различных типов солей.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. КАТАЛИЗ. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЫ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ. СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ.

Краткая теория к работе. *Химическая кинетика* – наука, изучающая скорость и механизмы протекания химических реакций.

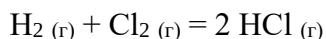
Система – это вещество или совокупность веществ, ограниченных одним объемом.

Фаза – совокупность всех однородных частей системы, обладающих одинаковым химическим составом и отделенных от остальных частей системы поверхностью раздела.



Каждое твердое вещество образует одну фазу.
Гомогенная система состоит из одной фазы.
Гетерогенная система состоит из нескольких фаз, ограниченных друг от друга поверхностью раздела.

Реакции, протекающие в однофазной системе, называются *гомогенными*:



Реакции, протекающие в многофазных системах, называются *гетерогенными*. Они протекают на границе раздела фаз: $\text{FeO} (\text{т}) + \text{CO} (\text{г}) = \text{Fe} (\text{т}) + \text{CO}_2 (\text{г})$

Скорость химической реакции – изменение концентрации реагирующих веществ (С) или продуктов реакции в единицу времени (τ).

$$v = \Delta C / \Delta \tau, \text{ или } v = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$$

Для гомогенных реакций:

$$C = \frac{n}{V}, \text{ (моль/л),}$$

$$v_{\text{гом.}} = \frac{\Delta n}{\Delta \tau \cdot V} \text{ (моль/л} \cdot \text{с).}$$

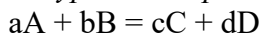
где n – число молей; V – объём.

На скорость гомогенных реакций влияют:

1. **Природа реагирующих веществ:** $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$ – идет со взрывом,
 $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$ – идет медленно, даже при нагревании.

2. **Концентрация реагирующих веществ.**

В 1864 г. Н. Н. Бекетов сформулировал, а в 1867 г. К. Гульдберг и П. Вааге подтвердили закон действующих масс: *скорость химической реакции при T, P=const прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции:*



$$v = k [\text{C}_\text{A}]^a [\text{C}_\text{B}]^b$$

где a, b – стехиометрические коэффициенты; k – константа скорости реакции;

если $\text{C}_\text{A} = \text{C}_\text{B} = 1$ моль/л, то $v = k$.

Константа скорости реакции k не зависит от концентрации реагирующих веществ, а зависит от их природы и температуры реакции.

Концентрации твердых веществ не входят в уравнения закона действующих масс, $\text{C}_\text{т} = \text{const}$. Закону действующих масс подчиняются реакции, идущие только в одну стадию.

В 1889 г. шведский ученый С. Аррениус экспериментально вывел уравнение зависимости константы скорости реакции k от температуры: $k = A \cdot e^{-E_a/RT}$,

где A – множитель, учитывающий вероятность столкновения молекул;

e – основание натурального логарифма; R – газовая постоянная ($R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$);

T – температура, K; E_a – энергия активации.

Энергия активации E_a – это минимальный избыток энергии у молекул, достаточный для того, чтобы при их столкновении произошло взаимодействие, отнесенное к одному молю реагирующих веществ.

3. **Температура.** Количественную зависимость установил Я.Х. Вант-Гофф.

Правило Вант-Гоффа: при повышении температуры на каждые 10°C скорость реакции увеличивается примерно в 2–4 раза:

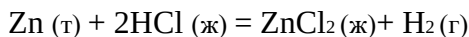
$$V_{T_2} = V_{T_1} \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} \quad \text{или} \quad \frac{V_{T_2}}{V_{T_1}} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}},$$

где γ – температурный коэффициент, показывающий во сколько раз увеличивается скорость химической реакции, при повышении температуры на каждые 10°C .

Скорость гетерогенных реакций зависит от:

1. Природы реагирующих веществ.
2. Величины поверхности раздела фаз.
3. Диффузии жидкого или газообразного вещества к поверхности твердой фазы.

4. Концентрации жидкого или газообразного вещества.

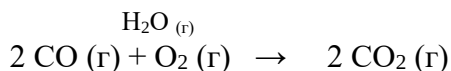


$$[\text{C}_{\text{Zn}}] = \text{const, тогда } v = k \cdot [\text{C}_{\text{HCl}}]^2$$

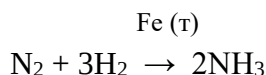
Процесс изменения скорости реакции под воздействием катализаторов называется *катализом*. Катализаторами называются вещества, которые изменяют скорость химических реакций, но сами не испытывают химических превращений и остаются в том же количестве.

Каталитическими реакциями называются реакции, в которых скорость химической реакции изменяется за счет введения катализаторов.

Катализ гомогенный – катализатор и реагирующие вещества находятся в одном фазовом состоянии



Катализ гетерогенный – катализатор и реагирующие вещества находятся в разных фазовых состояниях:



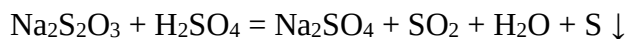
Лабораторная работа 3.1. «Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее».

Целью работы являются изучение влияния концентрации, температуры, катализаторов на скорость химических реакций и измерение каталитической активности различных катализаторов.

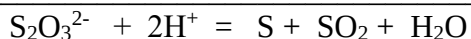
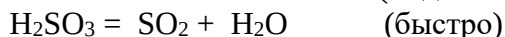
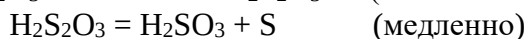
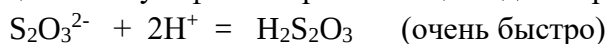
Оборудование и реактивы: пробирки, цилиндры (50 мл), стаканы (100 мл), бюретки (25–50 мл), термометры, пробирки Освальда, секундомер; диоксид марганца, диоксид свинца, активированный уголь, бихромат калия; растворы тиосульфата натрия (0,1 н.), серной кислоты (1 моль/л), пероксида водорода (30 %-ный).

Опыт 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ предлагается изучить на примере реакции взаимодействия растворов тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и серной кислоты:



при различных концентрациях тиосульфата натрия. Реакция идет в три стадии:



Скорость суммарного процесса определяется второй стадией. В опыте скорость реакции измеряется временем от начала сливания растворов до появления во всех опытах одинаковой плотности суспензии серы.

В пробирку ввести из бюретки 1 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и 4 мл дистиллированной воды. К полученному раствору $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ добавить 5 мл раствора H_2SO_4 и сразу же начать отсчет времени по секундомеру с момента перемешивания раствора до начала помутнения τ_1 .

Во вторую пробирку налить из бюретки 2 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и 3 мл дистиллированной воды. Добавить 5 мл раствора H_2SO_4 и отметить время начала помутнения τ_2 .

В третью, четвертую и пятую пробирки растворы слить в соотношениях, указанных в табл. 1, по аналогии отмечают время начала помутнения τ_3 , τ_4 , τ_5 .

В данном опыте измеряют не скорость реакции, а промежуток времени между началом реакции и ее видимым результатом. Однако этот промежуток времени обратно пропорционален скорости реакции, и поэтому величину $100/\tau$ называют условной скоростью $v_{\text{усл}}$.

По данным опытов рассчитать концентрацию и условную скорость. Результаты записать в табл. 1.

Таблица 1

Номер опыта	Объем раствора, мл			Концентрация раствора, моль/л $C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1 \cdot a / (a+b+v)$	Время до начала помутнения, τ , сек	$V_{\text{усл}}, 100/\tau, \text{с}^{-1}$
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (а)	H_2O (б)	H_2SO_4 (в)			
1.	1	4	5			
2.	2	3	5			
3.	3	2	5			
4.	4	1	5			
5.	5	-	5			

Построить график зависимости скорости реакции от концентрации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, откладывая на оси абсцисс концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на оси ординат – величину $v_{\text{усл}}$. На основании полученных данных сделать вывод о влиянии концентрации на скорость реакции, графически определить порядок реакции и записать математическое выражение закона действующих масс.

Опыт 2. Влияние температуры на скорость реакции

Налить в одну пробирку 5 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а в другую 5 мл раствора H_2SO_4 . Поместить обе пробирки и термометр в стакан с водой комнатной температуры и через 5 мин записать в табл. 2 показания термометра t_1 . Не вынимая пробирки с тиосульфатом натрия из стакана с водой, добавить в нее содержимое пробирки с H_2SO_4 и начать отсчет времени по секундомеру с момента перемешивания до появления опалесценции (легкого помутнения). Записать время протекания данной реакции τ_1 .

Таблица 2

Номер опыта	Температура опыта $t, ^\circ\text{C}$	Температура опыта T, K	$1/T$	Время до начала помутнения $\tau, \text{с}$	Температурный коэффициент, γ	$V_{\text{усл}}, 100/\tau, \text{с}^{-1}$	$\lg V_{\text{усл}}$
1.							
2.							
3.							

В две другие пробирки налить такие же объемы растворов $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 . Поместить пробирки и термометр в стакан с водой, нагреть воду до температуры на 10°C выше комнатной ($t_2 = t_1 + 10^\circ\text{C}$). Затем проделать опыт так же, как и в первом случае, и отмечают по секундомеру время τ_2 .

Аналогично поступить с третьей парой пробирок, повысив температуру воды еще на 10°C (т.е. $t_3 = t_2 + 10^\circ\text{C}$). Отметить по секундомеру время τ_3 .

Результаты опытов записать в таблицу по указанной далее форме. Построить график зависимости логарифма скорости реакции от обратной величины абсолютной температуры. Из графика определяют $E_{\text{акт}}$:

$$E_{\text{акт}} = 2,3 \cdot R \cdot \lg \alpha.$$

Рассчитать температурный коэффициент реакции γ :

$$\gamma_1 = \tau_1 / \tau_2 ; \gamma_2 = \tau_2 / \tau_3 ; \gamma_{\text{ср}} = \gamma_1 + \gamma_2 / 2$$

Энергию активации рассчитать по уравнению Аррениуса:

$$E_{\text{акт}} = 2,3 \cdot R \cdot \lg \gamma \cdot T_1 - T_2 / T_2 - T_1.$$

Контрольные вопросы

1. Для каких реакций можно предсказать зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ?
2. Перечислите в порядке понижения значимости факторы, влияющие на скорость химической реакции и на константу скорости химической реакции.
3. Каков физический смысл константы скорости? Как она определяется? Когда численные значения константы скорости и скорости совпадают?
4. Предложите определения понятий порядка и молекулярности химической реакции. Укажите необходимые признаки, характеризующие эти понятия.
5. Как скажутся на значении константы скорости следующие факторы, влияющие на скорость реакции: а) различные начальные концентрации реагирующих веществ; б) изменение температуры; в) введение различных веществ; г) смена растворителя; д) изменение объема системы?

Библиографический список:

1. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия : учебник для с/х вузов. – 2-е изд., перер. И доп. – СПб.: «ИТК ГРАНИТ», 2009. – 464 с. – ISBN 978-5-91258-082-6 : 462-00. (111-118 стр.).
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 163-172.
3. Третьяков Ю.Д., Тамм М.Е. Неорганическая химия Том 1: учебник для студ. высш. уч. заведений. М.: издательский центр «Академия», 2004. – С. 101-115.

Химическое равновесие.

Химические реакции, которые при $T, P = \text{const}$ протекают как в прямом, так и в обратном направлениях, называются *обратимыми*: $mA + nB \leftrightarrow pC + qD$

$$v \rightarrow \text{прямой} = k_1 \cdot [A]^m \cdot [B]^n$$

$$v \leftarrow \text{обратной} = k_2 \cdot [C]^p \cdot [D]^q$$

Концентрации веществ, при которых устанавливается равновесие, называются *равновесными*, при этом $v \rightarrow \text{прямой} = v \leftarrow \text{обратной}$

$$k_1 \cdot [A]^m \cdot [B]^n = k_2 \cdot [C]^p \cdot [D]^q, \text{ тогда}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^m [B]^n} = k_p,$$

k_p – это константа равновесия, она не зависит от концентрации реагирующих веществ, а зависит от их природы и температуры.

В 1884 г. французским ученым А. Ле-Шателье было изучено направление смещения равновесия.

Принцип Ле-Шателье: если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывается внешнее воздействие, то равновесие сместится в сторону уменьшения этого воздействия. Следствия:

- 1) при повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции (т. е. идущей с поглощением тепла);

2) при увеличении давления равновесие смещается в сторону меньшего объема (в сторону образования меньшего числа молей);

3) при увеличении концентрации одного из веществ равновесие смещается в сторону расходования этого вещества.

Например, в реакции $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$ для увеличения выхода аммиака, необходимо увеличить давление и понизить температуру.

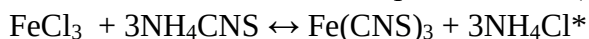
Лабораторная работа 3.2. «Смещение химического равновесия»

Целью работы является изучение влияния различных факторов на установление и смещение химического равновесия.

Оборудование и реактивы: пробирки, хлорид аммония; растворы хлорида железа (III), очень разбавленный и концентрированный; роданида аммония, очень разбавленный и концентрированный; хромата калия, серной кислоты, гидроксида калия – (2 н.).

Опыт 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на сдвиг химического равновесия

Приготовить смесь равных объемов 0,1 н. FeCl_3 и 0,1 н. NH_4CNS (2 мл раствора FeCl_3 и 2 мл раствора NH_4CNS). Реакция взаимодействия хлорида железа (III) и роданида аммония обратима:



Роданид железа интенсивно окрашен в красный цвет, FeCl_3 – в желтый, а NH_4CNS и NH_4Cl бесцветны.

Разлить 4 мл раствора ($\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{CNS}$) в четыре пронумерованные пробирки. В пробирку 1 внести несколько капель концентрированного раствора NH_4CNS , в пробирку 2 – несколько капель концентрированного раствора FeCl_3 , в пробирку 3 – немного кристаллической соли NH_4Cl . Раствор в пробирке 4 контрольный. Пробирки встряхнуть (соли должны полностью раствориться) и наблюдать за изменением окраски растворов в пробирках 1, 2, 3 по сравнению с окраской контрольной смеси.

Пользуясь законом действия масс, объяснить изменение окраски в первых трех пробирках. Результаты записать в табл. 1 по указанной форме.

Таблица 1

Добавленный раствор	Изменение интенсивности окраски	Направление смещения равновесия

Опыт 2. Влияние температуры

При взаимодействии йода с крахмалом образуется синее вещество сложного состава (соединение включения): йод + крахмал $\leftrightarrow$ йодокрахмал.

В две пробирки налить по 4–5 мл раствора крахмала и добавить 1 каплю 0,1 н. раствора I_2 .

Нагреть одну из пробирок, а затем снова охладить. Вторую пробирку оставить для сравнения. Что происходит? Экзо- или эндотермической является реакция образования йодокрахмала?

Контрольные вопросы

1. Как объяснить, почему изменение температуры в равновесной системе приводит к смещению равновесия?

2. Почему чем больше тепловой эффект реакции, тем сильнее сказывается изменение температуры на равновесии и константе равновесия?
3. С повышением температуры равновесие реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ смещается влево. Определите знак теплового эффекта.
4. Назовите факторы, позволяющие смещать равновесие, не изменяя константу равновесия, и изменяющие константу равновесия.
5. Предложите возможные объяснения, почему концентрация вещества в кристаллическом и жидком состояниях не входит в выражение константы равновесия.

Библиографический список:

1. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия : учебник для с/х вузов. – 2-е изд., перер. И доп. – СПб.: «ИТК ГРАНИТ», 2009. – 464 с. – ISBN 978-5-91258-082-6 : 462-00. (122-125 стр.).
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 176-182.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. РАСТВОРЫ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ. ИЗМЕРЕНИЕ pH РАСТВОРОВ.

Краткая теория к работе. Большинство физиологических процессов в организмах человека, животных и в растениях, различных промышленных процессов, биохимических процессов в почвах и т.п. протекают в растворах.

Раствор – это многокомпонентная гомогенная система, в состав которой входят растворитель и растворенное вещество.

Классификация растворов:

1. По агрегатному состоянию (жидкие, газовые, твердые).
2. По количеству растворенного вещества (концентрированные, разбавленные).
3. По насыщению растворенным веществом (насыщенные, ненасыщенные, перенасыщенные).

Концентрацией раствора называется количество вещества, содержащееся в единице массы или объема раствора. Выделяют следующие способы выражения концентрации:

1. Процентная (массовая доля вещества) выражается числом граммов растворенного вещества, содержащегося в 100 г раствора:

$$\omega (\%) = \frac{m \text{ р. вещества}}{m \text{ раствора}} \times 100\%$$

$$m \text{ раствора} = m \text{ растворителя} + m \text{ растворенного вещества.}$$

2. Молярная концентрация выражается числом молей растворенного вещества, содержащегося в 1 л раствора:

$$C_m = \frac{m \text{ р. вещества}}{M \text{ р. вещества} \cdot V \text{ раствора}} \quad (\text{моль/л}).$$

3. Моляльная концентрация выражается числом молей растворенного вещества в 1 кг растворителя:

$$C_m = \frac{m \text{ р. вещества}}{M \text{ р. вещества} \cdot m \text{ растворителя}} \quad (\text{моль/кг}).$$

4. Молярная концентрация эквивалента выражается числом моль-эквивалентов вещества в 1 л раствора:

$$C_m = \frac{m \text{ р. вещества}}{M_{\text{экв. р. вещества}} \cdot V \text{ раствора}} \text{ (моль-экв/л)}.$$

5. **Титр** выражается числом граммов растворенного вещества в 1 мл раствора:

$$T = \frac{m \text{ р. вещества}}{V \text{ раствора}} \text{ (г/мл)}.$$

При решении задач на концентрации растворов иногда необходимо переводить единицы массы раствора в объемные, и наоборот. Для этого надо помнить формулу плотности раствора: $m = \rho \cdot V$,

где m – масса раствора, г; ρ – плотность раствора, г/мл; V – объем раствора, мл.

Водородный показатель. Гидролиз солей

Химическое обменное взаимодействие ионов растворенной соли с водой, приводящее к образованию слабодиссоциирующих продуктов (молекул слабых кислот или оснований, анионов кислых и катионов основных солей) и сопровождающееся измерением pH среды, называется *гидролизом*.

Изменение pH при растворении солей в воде является одним из основных признаков, указывающих на протекание в растворе гидролиза. Так, раствор, получающийся при растворении ацетата натрия в воде, имеет щелочную реакцию ($\text{pH} > 7$):



или в ионной форме $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$

Характер гидролиза растворенного вещества определяется природой соли. Различают несколько вариантов взаимодействия соли с водой.

1. Гидролиз по аниону. Соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, гидролизуется по аниону, так как анион образует с ионами водорода слабодиссоциирующее соединение: $\text{KCN} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{KOH} + \text{HCN}$

или в ионной форме $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{OH}^- + \text{HCN}$.

Реакция среды щелочная ($\text{pH} > 7$).

Соли, образованные многоосновной слабой кислотой, гидролизуются ступенчато.

Первая ступень: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{KHCO}_3 + \text{KOH}$

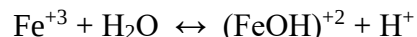
или в ионной форме $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

Вторая ступень: $\text{KHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{KOH}$

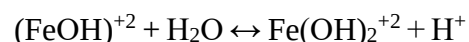
или в ионной форме $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$

2. Гидролиз по катиону. Соль, образованная слабым основанием и сильной кислотой, гидролизуется по катиону, так как катион образует с ионами гидроксида слабодиссоциирующее соединение. Поскольку в результате гидролиза образуется сильная кислота, то раствор такой соли имеет $\text{pH} < 7$. Соли слабых многокислотных оснований гидролизуются ступенчато.

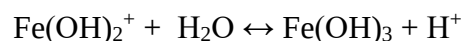
Первая ступень: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{FeOH}\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$



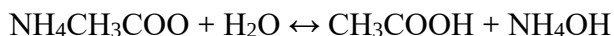
Вторая ступень: $2\text{FeOH}\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow [\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$



Третья ступень: $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$



3. Гидролиз по катиону и аниону. Соль, образованная слабым основанием и слабой кислотой, гидролизуется и по катиону, и по аниону:



или в ионной форме $\text{NH}_4^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$.

От силы образующихся слабых кислоты и основания зависит pH среды, обычно составляющий 6–8.

4. Соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой – гидролизу не подвергается.

Лабораторная работа 4.1 «Гидролиз солей»

Целью работы является экспериментальное изучение гидролиза солей в зависимости от их природы, влияния различных факторов на степень гидролиза, определение и измерение водородного показателя при растворении веществ в воде, указывающее на протекание в растворе гидролиза.

Оборудование и реактивы: спиртовка, пробирки на 10 мл – 8 шт, стакан емкостью 50 мл – 1 шт, pH-метр; растворы хлорида натрия, карбоната натрия, сульфата алюминия, сульфата калия, хлорида алюминия, ацетата калия – 0,1 моль/л, нитрата висмута – 0,5 моль/л, фенолфталеина, метилового оранжевого; металл – цинк.

Опыт 1. Исследование гидролиза солей и определение pH растворов с помощью индикаторов и pH-метра

Налить в отдельные пробирки по 1–2 мл 0,1 н. растворов солей NaCl , Na_2CO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2SO_4 . Прибавить в каждую пробирку по 2–3 капли индикатора – фенолфталеина. Появление малиновой окраски свидетельствует о том, что раствор имеет щелочную реакцию. Отсутствие окраски указывает на нейтральность или кислотность раствора.

Для определения характера реакции растворов, которые не изменили своей окраски, прибавить к ним 2–3 капли индикатора – метилоранжа. Появление розовой окраски свидетельствует о кислой реакции среды. Растворы, в которых цвет метилоранжа не изменился, следует считать нейтральными.

Уточнить значения pH растворов путем измерения с помощью pH-метра (рисунок). Установить переключатель «размах» в положение «pH». Включить pH-метр, при этом на передней панели прибора загорается цифровой индикатор.

Стакан и электроды ополоснуть дистиллированной водой, высушить их фильтровальной бумагой. В сухой стакан поместить исследуемый раствор (20–30 мл), опустить в него электроды и зафиксировать значение pH раствора.

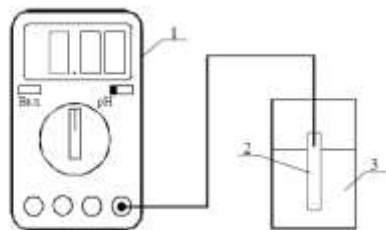


Схема установки для измерения pH:

1 – pH-метр; 2 – измерительный электрод; 3 – стакан с раствором

Результаты определений внести в табл. 1. Составить молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза тех солей, для которых он имеет место.

Таблица 1

№ п/п	Формулы солей	Реакция растворов			pH рас- твора	Основание или ки- слота (сильные, слабые), которыми образована соль	Вывод о том, что произошел гидролиз
		Щелоч- ная	Кислая	Ней- тральная			
1.							
2.							
3.							
4.							

Опыт 2. Растворение металла в продуктах гидролиза

В пробирку налить 2 мл раствора хлорида алюминия и опустить в раствор кусочек цинка, очищенного от оксидной пленки. Раствор нагреть до кипения. Наблюдать выделение газа. Составить уравнения реакций.

Опыт 3. Влияние температуры на степень гидролиза

В две пробирки налить по 1–2 мл раствора ацетата натрия и добавить по 1–2 капли раствора фенолфталеина. Нагреть одну пробирку до кипения и сравнить интенсивность окраски индикатора в обеих пробирках. Дать немного остыть пробирке, затем охладить ее холодной водой. Объяснить наблюдения. Составить уравнения реакций гидролиза.

Контрольные вопросы

1. Что называется гидролизом?
2. Какие типы гидролиза в зависимости от состава солей известны?
3. Что такое степень и константа гидролиза?
4. Какие факторы и как влияют на степень гидролиза солей?
5. Что называется водородным показателем? Каково значение pH в нейтральной, кислой и щелочной средах?

Библиографический список:

1. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия : учебник для с/х вузов. – 2-е изд., перер. и доп. – СПб.: «ИТК ГРАНИТ», 2009. – 464 с. – ISBN 978-5-91258-082-6 : 462-00. – С. 173-181.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 241-254.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5-6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Краткая теория к работе. *Окислительно-восстановительные реакции* – это химические реакции, протекающие с изменением степеней окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ, реализующихся путём перераспределения электронов между атомом-окислителем и атомом-восстановителем.

В процессе окислительно-восстановительной реакции восстановитель отдаёт электроны, то есть *окисляется*; окислитель присоединяет электроны, то есть *восстанавливается*. Причём любая окислительно-восстановительная реакция представляет собой единство двух противоположных превращений – окисления и восстановления, происходящих одновременно и без отрыва одного от другого (прил.).

Виды окислительно-восстановительных реакций

1. Межмолекулярные – реакции, в которых окисляющиеся и восстанавливающиеся атомы находятся в молекулах разных веществ, например: $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S} + 2\text{HCl}$.

2. Внутримолекулярные – реакции, в которых окисляющиеся и восстанавливающиеся атомы находятся в молекулах одного и того же вещества, например:



3. Диспропорционирование – реакции, в которых атомы с промежуточной степенью окисления превращаются в эквимольную смесь атомов с более высокой и более низкой степенями окисления: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$.

4. Компропорционирование – в исходных веществах разная степень окисления одного и того же элемента, в продуктах – промежуточная: $\text{Cu}^0 + \text{Cu}^{+2}\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cu}^{+1}\text{Cl}$.

Степень окисления элемента в соединении определяют в соответствии со следующими правилами: 1) степень окисления элемента в простом веществе равна нулю;

2) алгебраическая сумма всех степеней окисления атомов в молекуле равна нулю;

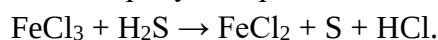
3) алгебраическая сумма всех степеней окисления атомов в сложном ионе, а также степень окисления элемента в простом одноатомном ионе равна заряду иона;

4) отрицательную степень окисления проявляют в соединении атомы элемента, имеющего наибольшую электроотрицательность;

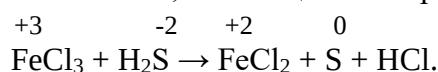
5) максимально возможная (положительная) степень окисления элемента соответствует номеру группы, в которой расположен элемент в периодической таблице Д.И. Менделеева.

Метод электронного баланса обычно используют для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих между газами, твердыми веществами и в расплавах. Последовательность операций следующая:

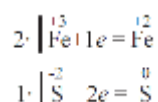
1. Записывают формулы реагентов и продуктов реакции в молекулярном виде:



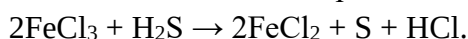
2. Определяют степени окисления атомов, меняющих ее в процессе реакции:



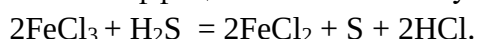
3. По изменению степеней окисления устанавливают число электронов, отдаваемых восстановителем, и число электронов, принимаемых окислителем, и составляют электронный баланс с учетом принципа равенства числа отдаваемых и принимаемых электронов:



4. Множители электронного баланса записывают в уравнение окислительно-восстановительной реакции как основные стехиометрические коэффициенты:

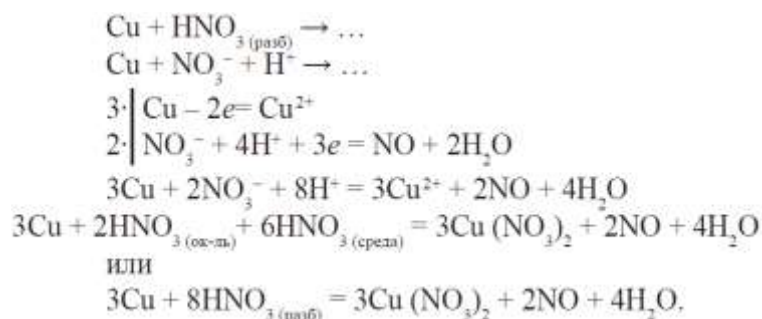


5. Подбирают стехиометрические коэффициенты остальных участников реакции:

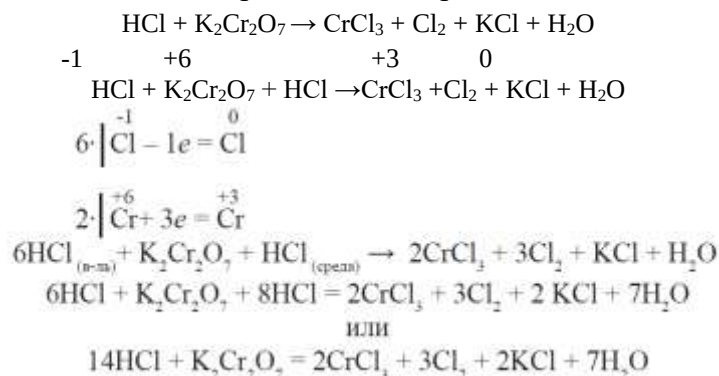


При составлении уравнений следует учитывать, что окислитель (или восстановитель) могут расходоваться не только в основной окислительно-восстановительной реакции, но и при связывании образующихся продуктов реакции, т. е. выступать в роли среды и солеобразователя.

Пример 1. Окислитель является реакционной средой:



Пример 2. Восстановитель является реакционной средой:



При расчете количественных, массовых и объемных соотношений участников окислительно-восстановительных реакций используют основные стехиометрические законы химии и, в частности, закон эквивалентов, учитывая, что число эквивалентности окислителя равно числу электронов, которые принимает одна формульная единица окислителя, а число эквивалентности восстановителя равно числу электронов, которые отдает одна формульная единица восстановителя.

Лабораторная работа 5.1; 6.1. «Окислительно-восстановительные реакции»

Цель работы – изучение окислительно-восстановительных свойств веществ, приобретение опыта составления окислительно-восстановительных реакций.

Реактивы: растворы с концентрацией 0,1 н.: BaCl₂, KI, I₂, K₂Cr₂O₇; растворы с концентрацией 2 н.: KOH, HCl, H₂SO₄; раствор KMnO₄ с концентрацией 0,01 н.; концентрированная серная кислота (96%-ная), цинк в гранулах, сульфит натрия.

Опыт 1. Влияние среды на восстановительную способность иона Mn⁺⁷

В три пробирки налить по 1–2 мл раствора KMnO₄. В одну из них добавить 1–2 мл раствора серной кислоты и немного (2–3 микрошпателя) сухого K₂SO₃. Что происходит с цветом раствора? Следует учесть, что в этой реакции сульфит калия превращается в сульфат калия, а марганец восстанавливается до степени окисления Mn⁺² и остается в растворе. Во вторую пробирку добавить немного сухого сульфита калия (2–3 микрошпателя). Какого цвета осадок образуется? В этой реакции сульфит калия окисляется до сульфата, а марганец образует осадок оксида MnO₂. В третью пробирку добавить 1–2 мл раствора KOH и немного сухого сульфита калия (2–3 микрошпателя). Отмечают образование грязно-зеленого раствора, связанного с изменением степени окисления марганца Mn⁺⁷ → Mn⁺⁶ (K₂MnO₄). Написать уравнения окислительно-восстановительных реакций для каждого случая.

Опыт 2. Влияние концентрации кислоты на ее окислительные свойства

Взять две пробирки. В одну из них налить 1–2 мл концентрированной серной кислоты, в другую – 1–2 мл разбавленной серной кислоты. В каждую пробирку бросить по грануле цинка. Если реакция не идет, слегка подогреть растворы на пламени спиртовки. Отметить слабое газовыделение и легкое помутнение в первой пробирке, связанное с восстановлением S^{+6} до свободной серы и сероводорода. Во второй пробирке отмечают сильное газовыделение, обусловленное выделением водорода. Написать уравнения окислительно-восстановительных реакций. Указать окислитель и восстановитель в каждой реакции. Учесть, что в первой реакции образуется три продукта реакции, одним из которых будет сероводород.

Опыт 3. Определение окислительных свойств дихромата калия

Налить в пробирку 1–2 мл раствора дихромата калия $K_2Cr_2O_7$. Затем туда же добавить 1–2 мл раствора серной кислоты и немного сухого сульфита натрия (2–3 микрошпателя). Что происходит с окраской раствора? Изменение окраски раствора объясняется изменением степени окисления иона хрома с Cr^{+6} до Cr^{+3} . Написать уравнение реакции. Указать окислитель и восстановитель.

Задание 1. Расставьте коэффициенты в уравнениях методом «полуреакций»:

- 1) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = CrO_3 + K_2SO_4 + H_2O$;
- 2) $KMnO_4 + KOH + Na_2SO_3 = K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$.
- 3) $Ag + H_2S + O_2 \rightarrow Ag_2S + H_2O$;
- 4) $Fe(CrO_2)_2 + K_2CO_3 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + K_2CrO_4 + CO_2$;
- 5) $Na_2MoO_4 + HCl + Al \rightarrow MoCl_3 + AlCl_3 + NaCl + H_2O$;
- 6) $PbS + H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + H_2O$;
- 7) $Fe_2O_3 + Na_2CO_3 + KNO_3 \rightarrow Na_2FeO_4 + CO_2 + KNO_2$;
- 8) $SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Sn(SO_4)_2 + SnCl_4 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$;
- 9) $NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$.

Контрольные вопросы

1. Что называется степенью окисления элемента?
2. Что происходит с электронами при окислении, восстановлении элемента?
3. Дать определение процессу диспропорционирования.
4. Как относятся понятия «степень окисления» и «валентность» элемента?

Библиографический список:

1. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия : учебник для с/х вузов. – 2-е изд., перер. и доп. – СПб.: «ИТК ГРАНИТ», 2009. – 464 с. – ISBN 978-5-91258-082-6 : 462-00. – С. 209-226.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 255-262.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ, ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.

Краткая теория к работе. *Комплексное соединение* – химическое вещество, в состав которого входят комплексные частицы.

Комплексная частица – сложная частица, способная к самостоятельному существованию в кристалле или растворе, образованная из других, более простых частиц, также способных к самостоятельному существованию.

Например, гидратированный ион меди $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ – комплексная частица, так как она реально существует в растворах и некоторых кристаллогидратах, образована из ионов Cu^{2+} и молекул H_2O , молекулы воды – реально существующие молекулы, а ионы Cu^{2+} существуют в кристаллах многих соединений меди. Напротив, ион SO_4^{2-} не является комплексной частицей, так как, хоть ионы O^{2-} в кристаллах встречаются, ион S^{6+} в химических системах не существует.

Примеры других комплексных частиц: $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Br}_2]$, $[\text{HgI}_4]^{2-}$. Вместе с тем к комплексным частицам относят ионы NH_4^+ и H_3O^+ , хотя ионы H^+ в химических системах не существуют. По заряду комплексные частицы могут быть катионами, анионами, а также нейтральными молекулами. Комплексные соединения, включающие такие частицы, могут относиться к различным классам химических веществ (кислотам, основаниям, солям). Примеры: $(\text{H}_3\text{O})[\text{AuCl}_4]$ – кислота, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ – основание, NH_4Cl и $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – соли.

Комплексообразователь – центральный атом комплексной частицы. Обычно комплексообразователь – атом элемента, образующего металл, но это может быть и атом кислорода, азота, серы, йода и других элементов, образующих неметаллы. Степень окисления комплексообразователя может быть положительной, отрицательной или равной нулю; при образовании комплексного соединения из более простых веществ она не меняется.

Лиганды – атомы или изолированные группы атомов, располагающиеся вокруг комплексообразователя. Лигандами могут быть частицы, до образования комплексного соединения, представлявшие собой молекулы (H_2O , CO , NH_3 и др.), анионы (OH^- , Cl^- , PO_4^{3-} и др.), а также катион водорода. Различают *унидентатные*, или монодентатные, лиганды (связанные с центральным атомом через один из своих атомов, то есть одной -связью), *бидентатные* (связанные с центральным атомом через два своих атома, то есть двумя связями), *тридентатные* и т. д.

Координационное число (КЧ) – число σ -связей, образуемых центральным атомом с лигандами. Если лиганды унидентатные, то координационное число равно числу таких лигандов. КЧ зависит от электронного строения центрального атома, от его степени окисления, размеров центрального атома и лигандов, условий образования комплексного соединения, температуры и других факторов. КЧ может принимать значения от 2 до 12. Чаще всего оно равно шести, несколько реже – четырем. Существуют комплексные частицы и с несколькими центральными атомами.

Внутренняя сфера комплексного соединения – центральный атом со связанными с ним лигандами, то есть собственно комплексная частица.

Внешняя сфера комплексного соединения – остальные частицы, связанные с комплексной частицей ионной или межмолекулярными связями, включая водородные.

Классификация комплексных соединений: как химические вещества комплексные соединения делятся на ионные (их иногда называют *ионогенными*) и молекулярные (*неионогенные*) соединения. Ионные комплексные соединения содержат заряженные комплексные частицы – ионы – и являются кислотами, основаниями или солями. Молекулярные комплексные соединения состоят из незаряженных комплексных частиц (молекул), например: $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ или $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$ – отнесение их к какому-либо основному классу химических веществ затруднительно.

Входящие в состав комплексных соединений комплексные частицы довольно разнообразны. Поэтому для их классификации используется несколько классификационных признаков: число центральных атомов, тип лиганда, координационное число и другие. *Номенклатура комплексных соединений:* формула комплексного соединения составляется так же, как и формула любого ионного вещества: на первом месте записывается формула катиона, на втором – аниона.

Формула комплексной частицы записывается в квадратных скобках в следующей последовательности: на первом месте ставится символ элемента-комплексобразователя, далее – формулы лигандов, бывших до образования комплекса катионами, затем – формулы лигандов, бывших до образования комплекса нейтральными молекулами, и после них – формулы лигандов, бывших до образования комплекса анионами.

Название комплексного соединения строится так же, как и название любой соли или основания (комплексные кислоты называются солями водорода или оксония). В название соединения входит название катиона и название аниона. В название комплексной частицы входит название комплексобразователя и названия лигандов (название записывается в соответствии с формулой, но справа налево. Для комплексобразователей в катионах используются русские названия элементов, а в анионах – латинские.

Пример 1. Назовите комплексные соединения и ионы:

$[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ – ион тетрааквацинка; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$ – ион хлоропентаакважелеза (III);
 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ – ион диамминсеребра (I); $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ – тетрагидроксоцинкат-ион;
 $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+$ – ион дигидроксотетраакваалюминия; $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ – пентакарбонилжелезо;
 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ – ди(тиосульфато)аргентат (I)-ион; $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ – гексацианохромат (III)-ион;
 $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_4]^-$ – тетрагидроксодиакваалюминат-ион; $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$ – дибензолхромат (II);
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]^-$ – тетранитродиаминокобальтат (III)-ион;
 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]^{3-}$ – пентацианоакваферрат (II)-ион; $[\text{Co}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$ – трихлороамминкобальт.

Пример 2. Комплексное соединение состава $\text{Fe}(\text{CN})_3 \cdot 3\text{KCN}$ записывается так:

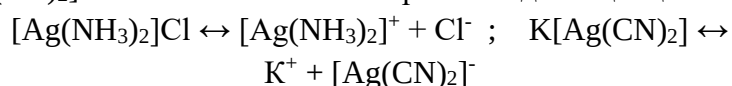
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, комплексобразователь – Fe^{3+} ; лиганды – CN^- координационное число – 6; внутренняя сфера – $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$; внешняя сфера – 3K^+ .

Пример 3. Вычислите заряд комплексного иона, образованного платиной, со степенью окисления $+4$ $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$.

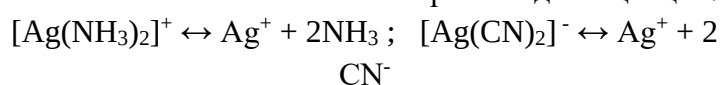
Решение. Степень окисления $\text{Pt} = +4$, заряд NH_3 равен нулю, а заряд двух хлорид-ионов равен -2 , алгебраическая сумма зарядов: $+4 + (-2) = +2$.

Диссоциация комплексных соединений на внешнюю и внутреннюю сферу протекает полностью – первичная диссоциация. Диссоциация комплексного иона протекает в незначительной степени – вторичная диссоциация, к которой применим закон действующих масс для составления константы диссоциации комплексного иона, характеризующая устойчивость внутренней сферы комплексного соединения, и называется константой нестойкости (приложение).

Пример 4. Запишите уравнения диссоциации комплексных соединений $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$. **Решение.** Первичная диссоциация:



Вторичная диссоциация:



Константы нестойкости указанных ионов:

$$K_H [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}{\{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+\}} = 6,8 \cdot 10^{-8}$$

$$K_H [\text{Ag}(\text{CN})_2] = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{CN}^-]^2}{\{[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- \}} = 1,0 \cdot 10^{-21}$$

В приведенных примерах комплекс $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ более прочен, чем комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$.

Лабораторная работа №7.1 «Получение и свойства комплексных соединений»

Цель работы – закрепление знаний студентов о комплексных соединениях. В процессе работы студенты знакомятся с образованием различных типов комплексных соединений, устойчивостью и разрушением комплексов, приобретают навыки пользования номенклатурой комплексных соединений.

Оборудование и реактивы: спиртовка, держатель для пробирок, стеклянные палочки, пробирки; растворы с концентрацией 0,05 моль/л: $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, FeCl_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; растворы с концентрацией 0,1 моль/л: $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, BaCl_2 , ZnSO_4 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, KI , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , CH_3COONa , CuSO_4 ; растворы с концентрацией 1 моль/л: KCNS , NaCl ; раствор NaOH (30%-ный), NH_4OH (25%-ный); твердые вещества: CuCl_2 , NaCl .

Опыт 1. Различие между двойными и комплексными солями

В три пробирки налить по 1–2 мл раствора двойной соли – железоаммонийных квасцов $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ и проверить наличие в растворе ионов NH_4^+ , Fe^{+3} , SO_4^{2-} .

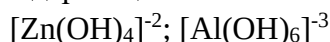
Для этого в одну из пробирок прилить 0,5–1 мл раствора щелочи (KOH или NaOH) и нагреть. Определить по запаху выделение газообразного аммиака. В другую пробирку прилить несколько капель раствора KCNS . Появилось ли темно-красное окрашивание раствора, свидетельствующее о наличии иона Fe^{+3} ? В третью пробирку приливают 1–2 мл раствора хлорида бария. Наблюдать выпадение белого осадка.

Написать уравнения диссоциации квасцов и уравнения реакций, доказывающих присутствие всех трех ионов в растворе.

Для сравнения в чистую пробирку налить 1–2 мл раствора комплексной соли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Добавить к этому раствору 1–2 капли KCNS . Появилось ли темно-красное окрашивание раствора? Сделать вывод, присутствует ли ион железа Fe^{+3} в растворе или нет.

Опыт 2. Образование гидроксокомплексов

В две пробирки налить по 4–5 капель в каждую растворы сульфата цинка и сульфата алюминия. В каждую пробирку по каплям добавить раствор щелочи (NaOH , 30%-ный) до выпадения осадка. Затем в эти же пробирки при постоянном помешивании содержимого стеклянной палочкой добавить избыток щелочи до растворения осадка. В результате образуются гидроксокомплексы, содержащие ионы:



Написать уравнения получения нерастворимых осадков – гидроксидов металлов, а также уравнения растворения этих осадков в избытке щелочи с образованием комплексного соединения. Дать название каждому из трех комплексных соединений.

Опыт 3. Образование соединений с комплексным анионом

Налить в пробирку 4–5 капель раствора соли соответственно варианту:

а) CuSO_4 ; б) ZnSO_4 ; в) NiSO_4 .

К раствору соли осторожно по каплям прилить 25%-ный раствор аммиака до выпадения осадка гидроксида металла. В эту же пробирку добавить избыток раствора аммиака до растворения осадка и образования комплексного соединения:

а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$; б) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$; в) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$.

Сравнить цвет раствора исходной соли и получившегося комплексного соединения. Написать уравнения реакций образования осадка гидроксида металла и его растворения в избытке раствора аммиака. Дать название комплексному соединению. Записать, чему равно координационное число комплексообразователя.

Опыт 4. Обменные реакции простых и комплексных солей

К 4–5 каплям раствора FeCl_3 прилить 1–2 капли раствора гексацианоферрата (II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Отметить образование синего осадка $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. Написать уравнение реакции получения комплексного соединения. Дать название полученному комплексному соединению. Определить степень окисления атомов железа в исходных веществах и конечном продукте.

Контрольные вопросы

1. Какие соединения называются комплексными?
2. Как построена молекула комплексного соединения?
3. Что такое комплексообразователь, лиганды, координационное число?
4. Что такое внутренняя и внешняя координационные сферы комплексного соединения?
5. Как протекает процесс диссоциации комплексных солей? Привести пример.
6. Дать определение константы нестойкости комплексного иона. Привести пример.
7. В чем сущность координационной теории Вернера?
8. Основные типы комплексных соединений. Номенклатура.
9. Природа химических связей в комплексных соединениях.
10. Биологическая роль комплексных соединений. Важнейшие бионеорганические комплексы.

Библиографический список:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. / Под ред. А.И. Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2009. С. 563-584.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КАТИОНОВ И АНИОНОВ РАЗЛИЧНЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ГРУПП.

Краткая теория к работе. Одно из важнейших применений химии – анализ веществ. Химический анализ подразделяется на качественный и количественный. Качественным анализом производится идентификация вещества и устанавливают наличие в нём тех или иных примесей. Количественным анализом устанавливается содержание основного вещества и примесей. Качественный анализ предшествует количественному. Качественный анализ отвечает на вопрос «что?» (присутствует в веществе), а количественный – на вопрос «сколько?». Качественный анализ неорганических веществ основан на обнаружении в

растворах этих веществ катионов и анионов с помощью характерных реакций. Характерной называют реакцию, сопровождающуюся изменением окраски, выпадением осадка, растворением осадка или выделением газа. Характерная качественная реакция является селективной, т.е. с её помощью данный элемент обнаруживается в присутствии многих других элементов. Важной характеристикой качественной реакции является ее чувствительность, которая выражается наименьшей концентрацией раствора, при которой данный элемент еще может быть обнаружен без предварительной обработки раствора с целью увеличения его концентрации. Все катионы подразделяются на пять аналитических групп, а анионы – на три. Имеются такие качественные характерные реакции, с помощью которых та или иная аналитическая группа катионов (анионов) может быть отделена от раствора осаждением. Такие реакции называются групповыми. Качественные характерные реакции на отдельные ионы, обладающие селективностью и высокой чувствительностью, называются специфическими.

Лабораторная работа №8.1 «Качественные реакции на катионы и анионы»

Цель работы - провести характерные специфические реакции на некоторые катионы и анионы, отразить их сущность химическими уравнениями и познакомиться с внешними проявлениями качественных реакций.

Опыт 1. Качественные реакции на катионы серебра

Для обнаружения катионов Ag^+ используются его реакции с хроматом калия, щелочами и галогенидами щелочных металлов.

1) Хромат калия K_2CrO_4 образует с ионами Ag^+ кирпично-красный осадок хромата серебра

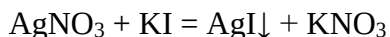
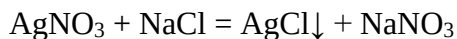


который растворяется в азотной кислоте и растворе аммиака, но не растворяется в уксусной кислоте.

2) Щелочи образуют с ионами Ag^+ осадок AgOH , разлагающийся с образованием оксида серебра (I) бурого цвета:



3) Растворы галогенидов (хлоридов, бромидов и йодидов) образуют с ионами Ag^+ белый творожистый осадок хлорида AgCl , бледно-зеленый – бромида AgBr и желтый – йодида AgI :



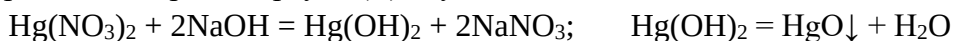
Осадок хлорида серебра хорошо растворяется в растворе аммиака с образованием комплексного соединения:



бромид серебра растворяется в NH_4OH частично, а йодид серебра практически нерастворим.

Опыт 2. Качественные реакции на катионы ртути

1) Щелочи образуют с солями ртути (II) желтый осадок HgO , так как образующийся по ионообменной реакции гидроксид ртути (II) неустойчив:

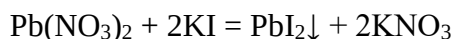


2) Йодид калия образует с ионами Hg^{2+} оранжево-красный осадок йодида ртути (II), который в избытке реактива растворяется, образуя в растворе бесцветное устойчивое комплексное соединение тетраiodогидраргират (II) калия:



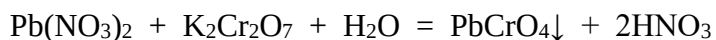
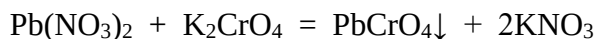
Опыт 3. Качественные реакции на катионы свинца

1) Йодид калия образует с ионами Pb^{2+} желтый осадок йодида свинца (II):



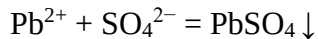
Получив осадок, прибавьте в пробирку несколько капель воды и 2 н. раствора уксусной кислоты и нагрейте. При этом осадок растворяется, но при охлаждении йодид свинца (II) снова появляется в виде блестящих золотистых кристаллов. Эта специфическая для Pb^{2+} реакция является одной из наиболее красивых реакций в аналитической химии.

2) Хромат и дихромат калия образуют с катионами Pb^{2+} один и тот же осадок – хромат свинца (II) желтого цвета:



Осадок растворяется в растворах щелочей, в растворе аммиака и в уксусной кислоте, а в разбавленной азотной кислоте растворяется частично. Эта реакция на ионы Pb^{2+} является наиболее чувствительной.

3) Серная кислота и растворимые сульфаты осаждают ион Pb^{2+} в виде белого осадка сульфата свинца (II):

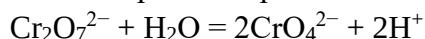


Осадок растворим при нагревании в растворах щелочей, вследствие образования тетрагидроксоплюмбатов (II), например: $\text{PbSO}_4 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4] + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Провести реакции и написать их уравнения.

Опыт 4. Качественные реакции на катионы бария

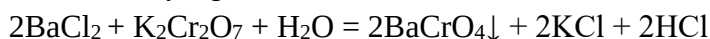
Дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образует с ионами Ba^{2+} желтый осадок BaCrO_4 , а не BaCr_2O_7 . Объясняется это тем, что в растворе дихромата калия имеются ионы CrO_4^{2-} , которые образуются в результате взаимодействия ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ с водой по обратимой реакции:



Концентрация ионов CrO_4^{2-} невелика, но она все же достаточна для того, чтобы образовался осадок BaCrO_4 , произведение растворимости которого намного меньше, чем произведение растворимости дихромата бария: $2\text{Ba}^{2+} + 2\text{CrO}_4^{2-} = 2\text{BaCrO}_4 \downarrow$

При сложении обоих уравнений получают общее ионное уравнение этой специфической реакции: $2\text{Ba}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{BaCrO}_4 \downarrow + 2\text{H}^+$,

по которому можно написать молекулярное:



Осадок хромата бария растворим в сильных кислотах и не растворим в уксусной кислоте. Для проведения опыта необходимо внести в пробирку 2 - 3 капли раствора BaCl_2 , добавить 5 - 6 капель раствора ацетата натрия и действовать раствором дихромата калия, наблюдая образование желтого осадка хромата бария.

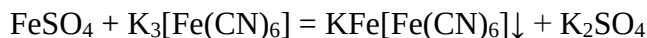
Опыт 5. Качественные реакции на катионы железа

Для обнаружения катионов Fe^{2+} и Fe^{3+} используется несколько реакций.

1) Щёлочи NaOH и KOH , а также гидроксид аммония NH_4OH образуют с ионами Fe^{2+} зеленый осадок гидроксида железа (II). Осадок растворим в кислотах. При перемешивании стеклянной палочкой зеленый осадок становится бурым вследствие окисления кислородом воздуха до $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

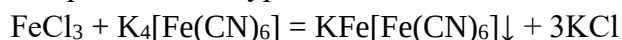
Ход опыта. Несколько микрокристалликов сульфата железа (II) или соли Мора $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ растворить в 20 каплях воды и разделить раствор на две части. В первую пробирку добавить 2-3 капли раствора NaOH или NH_4OH . Полученный осадок перемешать стеклянной палочкой.

2) Гексацианоферрат (II) калия (жёлтая кровяная соль) образует с ионом Fe^{2+} синий осадок комплексного соединения – «турнбулевой сини»:



Эта реакция – наиболее чувствительная на ионы железа (II). Она проводится во второй пробирке с раствором сульфата железа (II) или соли Мора добавлением (по каплям) гексацианоферрата (II) калия.

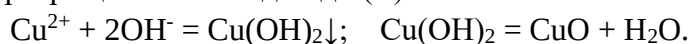
3) Гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль) образует с ионом Fe^{3+} темно-синий осадок комплексного соединения – «берлинской лазури»:



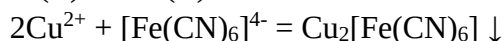
Поместить в пробирку одну каплю FeCl_3 , разбавить его водой (6 - 8 капель) и прибавить 1 - 2 капли раствора $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. В отчете описать опыт и объяснить, чем отличается берлинская лазурь от турнбулевой сини.

Опыт 7. Качественные реакции на катионы меди

1) Щелочи NaOH и KOH образуют с ионами Cu^{2+} голубой осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$, чернеющий при нагревании вследствие превращения в оксид меди (II) CuO :



2) Гексацианоферрат (II) калия в нейтральной или слабокислой среде образует с ионом Cu^{2+} красноватый осадок гексацианоферрата (II) меди (II):



Осадок нерастворим в разбавленных кислотах, но разлагается при действии щелочей: $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{OH}^- = 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

протекания реакций.

Опыт 8. Качественная реакция на сульфат-анионы SO_4^{2-} . Самая известная качественная реакция на анионы SO_4^{2-} – это образование сульфата бария, который нерастворим не только в воде, но и в кислотах (этим BaSO_4 отличается от солей бария с другими анионами). Провести реакцию между Na_2SO_4 и BaCl_2 и убедиться в том, что белый осадок BaSO_4 не растворяется в серной, соляной и азотной кислотах. Написать уравнение качественной реакции в молекулярном и ионном виде.

Опыт 9. Качественные реакции на галогенид-анионы

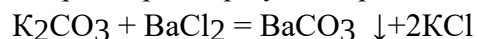
Анионы Cl^- , Br^- и I^- обнаруживаются нитратом серебра, концентрированной серной кислотой, действием окислителей и других качественных реакций.

1) Нитрат серебра образует с галогенид-анионами белый творожистый осадок AgCl , желтоватый осадок AgBr и желтый осадок AgI . Осадок AgCl не растворяется в кислотах, но легко растворяется при действии веществ, способных связывать ион Ag^+ в комплексы, например: NH_4OH , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KCN . В случае NH_4OH реакция идет по уравнению:

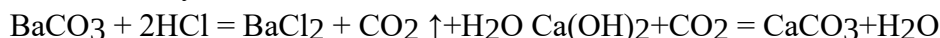


Опыт 10. Качественные реакции на карбонат-ион CO_3^{2-}

Хлорид бария образует с карбонат - ионами белый осадок

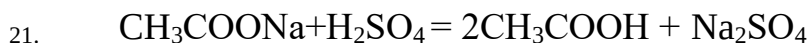


Карбонат бария BaCO_3 легко растворяется в кислотах с выделением углекислого газа, вызывающего помутнение воды.



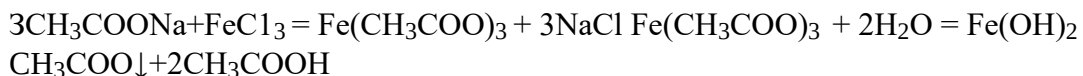
Опыт 11. Реакции CH_3COO^-

20. 1. Серная кислота (1:1) выделяет из раствора ацетатов уксусную кислоту, имеющую специфический запах: 3.



22. **Проведение реакции.** В пробирку помещают 5-6 капель раствора ацетата натрия и добавляют 2 капли концентрированной серной кислоты. Осторожно нагревают.

2. Хлорид железа FeCl_3 при взаимодействии с растворами ацетатов образует ацетат железа $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ красно-бурого цвета, который при разбавлении и нагревании легко подвергается гидролизу с образованием осадка основной соли ацетата железа (III)



Проведение реакции. К 6 каплям испытуемого раствора прибавляют столько же хлорида железа. При этом образуется ацетат железа красно-бурого цвета. При разбавлении его водой в 2-3 раза и нагревании выпадает осадок $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{CH}_3\text{COO}$.

Контрольные вопросы

1. Что качественный и количественный анализ?
2. Назовите качественные реакции на катионы металлов?
3. Назовите качественные реакции на анионы?

Библиографический список:

1. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник. 9-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – с. 104-154.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9. ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ СТАНДАРТНОГО РАСТВОРА ТЕТРАБОРАТА НАТРИЯ.

Краткая теория к работе. Титриметрический (объёмный) анализ является одним из важнейших видов количественного анализа. Его основными достоинствами являются точность, быстрота исполнения и возможность применения для определения самых разнообразных веществ. Определение содержания вещества в титриметрическом анализе осуществляется в результате проведения реакции точно известного количества одного вещества с неизвестным количеством другого, с последующим расчётом количества определяемого вещества по уравнению реакции. Реакция, которая при этом протекает должна быть стехиометрической, т.е. вещества должны реагировать строго количественно, согласно коэффициентам в уравнении. Только при соблюдении этого условия реакция может быть использована для количественного анализа.

Основной операцией титриметрического анализа является *титрование* – постепенное смешивание веществ до полного окончания реакции. Обычно в титриметрическом анализе используются растворы веществ. В ходе титрования раствор одного вещества постепенно приливается к раствору другого вещества до тех пор, пока вещества полностью не прореагируют. Раствор, который приливают, называется *титрантом*, раствор, к которому приливается титрант,

называется *титруемым раствором*. Объём титруемого раствора, который подвергается титрованию, называется *аликвотной частью* или *аликвотным объёмом*.

Точкой эквивалентности называется момент, наступающий в ходе титрования, когда реагирующие вещества полностью прореагировали. В этот момент они находятся в эквивалентных количествах, т.е. достаточных для полного протекания реакции.

Для титрования применяются растворы с точно известной концентрацией, которые называются *стандартными* или *титрованными*. Стандартный раствор не должен изменять своих свойств при хранении, его хранят в плотно закрытой посуде. При необходимости их предохраняют от попадания прямых солнечных лучей и воздействия высокой температуры. Стандартные растворы многих веществ (HCl, H₂SO₄, Na₂B₄O₇ и др.) могут храниться годами без изменения концентрации.

Химической промышленностью производятся *фиксаналы*. Фиксанал представляет собой стеклянную ампулу, в которой запаяна определённая навеска вещества. Ампулу разбивают, и вещество количественно переносят в мерную колбу, доводя затем объём жидкости до метки.

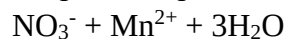
Некоторые вещества трудно получить в химически чистом виде (например, KMnO₄). Из-за содержания примесей взятую точную навеску вещества часто бывает невозможно. Кроме этого, растворы многих веществ при хранении изменяют свои свойства. Например, растворы щелочей способны поглощать углекислый газ из воздуха, в результате чего их концентрация со временем меняется. В этих случаях используют вторичные стандарты.

Способы и виды титрования.

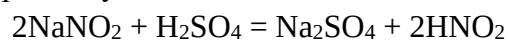
В процессе титрования аликвотная часть раствора отбирается обычно в колбу, затем к ней из бюретки малыми порциями приливается раствор титранта, до достижения точки эквивалентности. В точке эквивалентности измеряется объём титранта, израсходованный на титрование раствора. Титрование может осуществляться несколькими способами.

Прямое титрование заключается в том, что раствор определяемого вещества *A* титруют стандартным раствором титранта *B*. Способом прямого титрования титруют растворы кислот, оснований, карбонатов и т. д.

При *реверсивном* титровании аликвотную часть стандартного раствора *B* титруют раствором определяемого вещества *A*. Реверсивное титрование применяется в том случае, если определяемое вещество неустойчиво при тех условиях, в которых производится титрование. Например, окисление нитритов перманганатом калия происходит в кислой среде.



Но сами нитриты в кислой среде неустойчивы:



Поэтому стандартный раствор перманганата, подкисленный серной кислотой, титруют раствором нитрита, концентрацию которого хотят определить.

Обратное титрование применяют в тех случаях, когда прямое титрование не применимо: например, из-за очень низкого содержания определяемого вещества, невозможности определить точку эквивалентности, при медленном протекании реакции и т.д. В ходе обратного титрования к аликвотной части определяемого вещества *A* приливают точно измеренный объём стандартного

раствора вещества *B*, взятый в избытке. Непрореагировавший избыток вещества *B* определяют титрованием стандартным раствором вспомогательного вещества *C*. По разности исходного количества вещества *B* и его количества, оставшегося после протекания реакции, определяют количество вещества *B*, вступившее в реакцию с веществом *A*, исходя из которого и рассчитывают содержание вещества *A*.

Косвенное титрование или *титрование по заместителю*. Основано на том, что титруют не само определяемое вещество, а продукт его реакции со вспомогательным веществом *C*: $A + C = D$

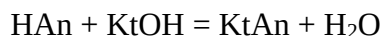
Вещество *D* должно образовываться строго количественно по отношению к веществу *A*. Определив содержание продукта реакции *D* титрованием стандартным раствором вещества *B*, по уравнению реакции рассчитывают содержание определяемого вещества *A*.

Реакции, которые используются в титриметрическом анализе, должны быть строго стехиометрическими, протекать достаточно быстро и по возможности при комнатной температуре. В зависимости от типа протекающей реакции различают:

1. **Кисотно-основное титрование**, в основе которого лежит реакция нейтрализации.
2. **Окислительно-восстановительное титрование**, основанное на ОВР.
3. **Комплексометрическое титрование**, основанное на реакциях комплексообразования.

КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ

В основе кислотно-основного титрования лежит реакция нейтрализации между кислотой и основанием. В результате реакции нейтрализации образуется соль и вода.



Реакция нейтрализации протекает при комнатной температуре практически мгновенно. Кислотно-основное титрование применяется для определения кислот, оснований, а также многих солей слабых кислот: карбонатов, боратов, сульфитов, и т.д. При помощи данного метода можно титровать смеси различных кислот или оснований, определяя содержание каждого компонента в отдельности.

При титровании кислоты основанием или наоборот, происходит постепенное изменение кислотности среды, которое выражается водородным показателем pH. Вода представляет собой слабый электролит, который диссоциирует согласно уравнению.



Произведение концентрации ионов водорода на концентрацию ионов гидроксид-ионов есть величина постоянная, и называется *ионное произведение воды*.

$$K = [H^+] * [OH^-] = 10^{-14} \quad (1)$$

В нейтральной среде концентрации водородных ионов и гидроксид-ионов равны и составляют 10^{-7} м/л. Ионное произведение воды остаётся постоянным при добавлении в воду кислоты или основания. При добавлении кислоты увеличивается концентрация ионов водорода, что приводит к сдвигу равновесия диссоциации воды влево, в результате чего концентрация гидроксид-ионов уменьшается.

Например, если $[H^+] = 10^{-3}$ м/л, то $[OH^-] = 10^{-11}$ м/л

Ионное произведение воды останется постоянным.

Водородным показателем pH называется отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода.

$$pH = -\lg [H^+] \quad (2)$$

Исходя из уравнения (1) можно заключить, что в нейтральной среде $pH = 7$.

$$pH = -\lg 10^{-7} = 7$$

В кислой среде $pH < 7$, в щелочной $pH > 7$. Аналогично выводится формула для pOH из уравнения (1).

$$pOH = -\lg [OH^-] = 14 - pH \quad (3)$$

В ходе кислотно-основного титрования с каждой порцией приливаемого титранта изменяется pH раствора. В точке эквивалентности pH достигает определённого значения. В этот момент времени титрование необходимо прекратить и измерить объём титранта, пошедший на титрование. Для определения pH в точке эквивалентности строят *кривую титрования* – график зависимости pH раствора от объёма прибавляемого титранта. Кривую титрования можно построить экспериментально, измеряя pH в различные моменты титрования, или рассчитать теоретически, используя формулы (2) или (3). Для примера рассмотрим титрование сильной кислоты HCl сильным основанием $NaOH$.

Лабораторная работа «Определение временной (карбонатной) жесткости воды»

Жесткость – один из технологических показателей, принятых для характеристики состава и качества природных вод. Жесткость воды обуславливается присутствием в ней катионов кальция и магния.

Жесткая вода не пригодна для питания паровых котлов, затрудняет эксплуатацию систем водоснабжения и канализации из-за накипи, источником которой являются соли кальция, магния. Накипь снижает теплопроводность стенок котлов, что приводит к перерасходу топлива, прогару паровых труб, взрыву котлов и другим эксплуатационным трудностям. Жесткой называют воду с повышенным содержанием ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} . Сумма концентраций ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} является количественной мерой жесткости воды.

$$Ж = C_{Ca^{2+}} + C_{Mg^{2+}}.$$

Измеряют жесткость числом миллимолей эквивалентов ионов жесткости (Ca^{2+} и Mg^{2+}) в 1 кг воды (ммоль/кг). Плотность воды близка к единице, поэтому жесткость можно выражать в ммоль/дм³ или ммоль/л.

При расчетах следует учитывать, что эквивалентная масса Ca^{2+} и Mg^{2+} :

$$\mathcal{E}_{m\text{Ca}^{+2}} = 1/2 M_{\text{Ca}^{+2}} = 20 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}_{m\text{Mg}^{+2}} = 1/2 M_{\text{Mg}^{+2}} = 12 \text{ г/моль},$$

где $\mathcal{E}m$ – эквивалентная масса, M – молярная масса иона.

Например, 0,2 г – это масса 0,01 моль или 10 ммоль эквивалентов Ca^{2+} .

Различают следующие виды жесткости:

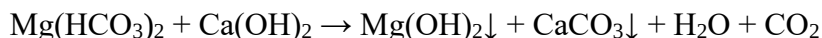
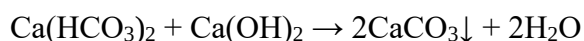
- 1) **карбонатную или временную**, обусловленную присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, переходящих при кипячении воды в малорастворимые карбонаты и гидроксиды кальция и магния, выпадающие в осадок;
- 2) **некарбонатную (постоянную)**, обусловленную присутствием в воде хлоридов, сульфатов, нитратов и силикатов магния и кальция. Соли постоянной жесткости при кипячении не удаляются;
- 3) **общую**, представляющую собою сумму карбонатной и некарбонатной жесткости.

Для устранения жесткости воды используют следующие методы:

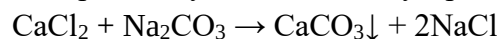
- *Термический метод* основан том, что при нагревании воды до 95–98 °С гидрокарбонатные ионы HCO_3^- переходят в карбонатные ионы CO_3^{2-} и последние при взаимодействии с ионами кальция образуют карбонат кальция, выделяющийся из раствора:



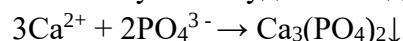
- *Реагентные методы* основаны на удалении из воды ионов кальция и магния в виде нерастворимых осадков. Так, при содово-известковом методе карбонатную жесткость устраняют добавлением в воду гашеной извести. При этом гидрокарбонат кальция переходит в карбонат, а гидрокарбонат магния – в гидроксид магния:



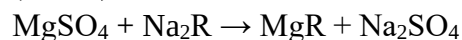
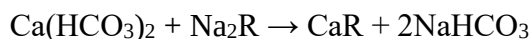
Некарбонатную жесткость устраняют содой, которая вызывает образование осадка; например:



Более глубокое удаление достигается при обработке воды солями фосфорных кислот Na_3PO_4 :



- При *ионообменном методе* для удаления катионов магния и кальция используют катиониты – природные алюмосиликаты либо синтетические – ионообменные смолы на основе полистирола или фенолформальдегида. Они содержат функциональные группы, способные обмениваться на катионы Ca и Mg:



Здесь R – радикал сложной молекулы катионита.

Цель работы – экспериментальное определение карбонатной жесткости и ознакомление с методами устранения жесткости.

Оборудование и реактивы: колбы конические, пипетки, бюретки, капельницы для индикатора, воронки стеклянные, палочки стеклянные, мерные цилиндры; модельная жесткая вода; растворы соляной кислоты, аммиачный буферный, метилоранжа, эриохрома черного.

Опыт 1. Определение карбонатной жесткости

Для анализа в коническую колбу отбирают 50 мл исследуемой воды, добавляют 1–2 капли метилоранжа и титруют 0,1 н. HCl до появления оранжевого оттенка. Титрование определяет концентрацию анионов HCO_3^- , а следовательно, жесткость воды, обусловливаемую присутствием гидрокарбонатов. Расчет карбонатной жесткости (ммоль/л) проводят по формуле:

$$Ж_{\text{к}} = \frac{C_{\text{н}} \cdot V_{\text{к}} \cdot 1000}{V_{\text{пробы}}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{н}}$ – концентрация соляной кислоты, моль/л;

$V_{\text{к}}$ – объем соляной кислоты, затраченной на титрование, мл;

$V_{\text{пробы}}$ – объем взятой на анализ пробы воды, мл.

Титрование проводят 3 раза, находят среднее значение и рассчитывают карбонатную жесткость воды.

Контрольные вопросы:

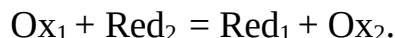
1. В чем отличие титриметрического анализа от гравиметрического?
2. Что такое точка эквивалентности, как ее определяют?
3. Назовите методы титриметрического анализа?
4. Что такое титр раствора, стандартные и стандартизированные растворы?
5. Сущность кислотно-основного титрования?
6. Что такое кривые титрования? Как проходит выбор индикатора?

Библиографический список:

1. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник. 9-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – с. 104-154.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10-11. МЕТОД ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ. ЙОДОМЕТРИЯ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ РАСТВОРА ТИОСУЛЬФАТА НАТРИЯ. ПЕРМАНГАНАТОМЕТРИЯ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ РАСТВОРА ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ,

Краткая теория к работе. В основе этих методов лежат окислительно-восстановительные реакции:



По видам рабочих растворов, применяемых для анализа, последние делятся на:

- а) перманганатометрию (раствор KMnO_4 в кислой среде);
- б) хроматометрию (раствор $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в щелочной среде);
- в) йодометрию (раствор KI или I_2 в нейтральной среде) и др.

В процессе титрования изменяется соотношение концентраций окисленной и восстановленной форм определяемого вещества и титранта и, следовательно, изменяется окислительно-восстановительный потенциал.

Работа 1. Йодометрия

Метод йодометрии используют для определения окислителей. Определение проводят по методу заместительного титрования, используя в качестве заместителя йод, выделяющийся в результате реакции определяемого окислителя с избытком йодида калия; йод затем оттитровывают раствором тиосульфата.

Индикатором служит свежеприготовленный 1%-ный раствор крахмала. При взаимодействии крахмала (преимущественно его амилозной фракции) с йодом протекают два процесса комплексообразование и адсорбция, в результате которых образуется соединение синего цвета.

Лабораторная работа. Стандартизация раствора тиосульфата натрия по дихромату калия

Приготовление первичного стандартного раствора 0,0500 М (1/6 K₂Cr₂O₇)

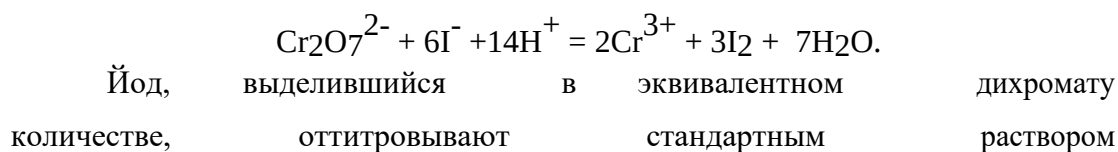
Стандартный раствор дихромата калия готовят в мерной колбе емкостью 200,0 мл по точной навеске, взятой на аналитических весах по разности масс (см. *приготовление раствора соды, работа 1*).

Приготовление вторичного стандартного раствора Na₂S₂O₃

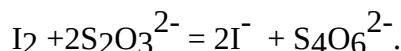
Готовят 2 л 0,05 М раствора Na₂S₂O₃ • 5 H₂O из его 1 М раствора в бутылки, закрытой сифоном с трубкой, заполненной натронной известью, и приклеивают этикетку.

Работа 1 Стандартизация раствора тиосульфата натрия по дихромату калия

Тиосульфат натрия не является стандартным веществом, поскольку его растворы неустойчивы в кислых средах, разлагаются под действием CO₂, а также окисляются кислородом воздуха. Первичными стандартными растворами по отношению к раствору Na₂S₂O₃ могут служить растворы различных окислителей, однако, с сильными окислителями (например, с дихроматом калия) тиосульфат натрия реагирует нестехиометрично, вследствие чего применяют заместительное титрование, проводя вначале стехиометрическую реакцию между дихроматом и йодидом:



тиосульфата:



Реагенты

Дихромат калия, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 0,0500 М ($1/6 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) стандартный раствор.

Серная кислота, H_2SO_4 , 1 М раствор. Иодид калия, KI , 5%-ный раствор.

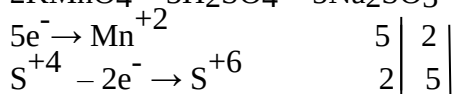
Крахмал, свежеприготовленный 1%-ный раствор. Тиосульфат натрия, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0,05 М раствор.

Выполнение определения. В бюретку наливают раствор тиосульфата натрия и закрывают бюретку трубкой с натронной известью. В колбу для титрования емкостью 200-250 мл вносят мерным цилиндром 10 мл серной кислоты, 10 мл раствора йодида калия (титруемый раствор должен оставаться бесцветным) и пипеткой 10,00 мл раствора дихромата калия. Оставляют стоять 3-5 мин в темном месте, прикрыв колбу часовым стеклом. Затем в колбу добавляют 100 мл дистиллированной воды и быстро титруют раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ до бледно-желтой окраски раствора. Добавляют 1-2 мл раствора крахмала и продолжают *медленно* титровать при энергичном перемешивании до исчезновения синей окраски раствора.

По результатам титрования рассчитывают точную концентрацию раствора тиосульфата натрия.

Работа 2. Метод перманганатометрии

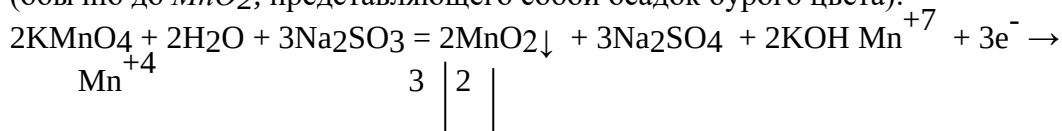
Перманганатометрией называют метод титриметрического анализа, при котором рабочим раствором служит раствор перманганата калия. Перманганат калия проявляет окислительные свойства в кислой, щелочной и нейтральной среде. В кислой среде Mn^{+7} , входящий в состав KMnO_4 , восстанавливается до бесцветных катионов Mn^{+2} . Например:

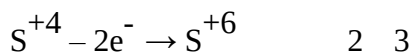


$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль}$

$M_{\text{ЭКВ}}(\text{KMnO}_4) = \frac{M}{5} = \frac{158}{5} = 31.61 \text{ г/моль-экв.}$

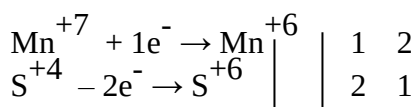
При титровании в нейтральной среде Mn^{+7} восстанавливается до Mn^{+4} (обычно до MnO_2 , представляющего собой осадок бурого цвета):





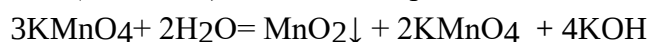
$$M_{\text{ЭКВ}} (KMnO_4) = \frac{M}{\text{я}} = \frac{158}{5} = 52,67 \text{ г/моль-экв.}$$

При титровании в щелочной среде Mn^{+7} восстанавливается до $(Mn^{+6}O_4)^{-2}$, который окрашивает раствор в зеленый цвет:
 $2KMnO_4 + 2KOH + Na_2SO_3 = 2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$



$$M_{\text{ЭКВ}}(KMnO_4) = \frac{158}{5} = 52,67 \text{ г/моль-экв.}$$

Ион $(Mn^{+6}O_4)^{-2}$ очень быстро восстанавливается до MnO_2 :



То есть при окислении в нейтральной и щелочной среде в конечном итоге образуется бурый осадок MnO_2 .

Особенности метода

1. Перманганатометрия проводится в кислой среде, так как окислительные свойства $KMnO_4$ в кислой среде гораздо выше, чем в щелочной и нейтральной. Кроме этого, только в кислой среде в результате реакции образуются бесцветные ионы Mn^{2+} . При окислении в щелочной и нейтральной среде выпадает осадок MnO_2 , сильно затрудняющий фиксирование момента окончания реакции.

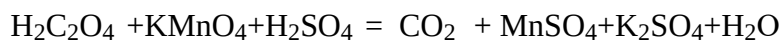
2. В перманганатометрии не применяются индикаторы, так как в точке эквивалентности 1 избыточная капля приливаемого перманганата вызывает появление розовой окраски. Таким образом, индикатором является сам раствор $KMnO_4$.

23.

Лабораторная работа. Стандартизация раствора перманганата калия.

Работа 1. Определение молярной концентрации эквивалента и титра перманганата калия по щавелевой кислоте

Реакция, протекающая при титровании, может быть описана уравнением:



Уравняйте реакцию методом электронного баланса, рассчитайте молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя.

Ход определения.

В коническую колбу наливают 20 мл 2 н H_2SO_4 и 10 мл 0,02 н щавелевой кислоты, смесь нагревают до 70.....80°C, не доводя до кипения, так как при кипении разлагается щавелевая кислота. Раствор перманганата калия наливают в бюретку. Горячий раствор титруют из бюретки раствором $KMnO_4$, при этом первые 1-2 мл приливают медленно, по каплям, добавляя

каждую из них после обесцвечивания предыдущей, и сильно перемешивают раствор. По мере накопления в растворе продуктов реакции обесцвечивание перманганата будет происходить быстрее, так как $MnSO_4$ катализирует реакцию.

Титрование считается законченным, когда появится устойчивая розовая окраска, не исчезающая в течение минуты. Чтобы лучше заметить бледно-розовую окраску, рекомендуют ставить колбу на лист белой бумаги. Если в процессе титрования вместо розовой окраски получилась буро-коричневая, то, очевидно, сделано какое-то упущение (например, прилито недостаточно H_2SO_4), и анализ повторяют. Титрование проводят 3-4 раза до получения сходящихся результатов (т.е. результаты должны отличаться друг от друга не более чем на 0,1 мл), вычисляют средний объем раствора $KMnO_4$ и рассчитывают эквивалентную концентрацию раствора перманганата калия, используя закон эквивалентов для реагирующих растворов:

$$C_{\text{ЭКВ}1} \cdot V_1 = C_{\text{ЭКВ}2} \cdot V_2$$

$$C_{\text{ЭКВ}}(KMnO_4) \cdot V_{\text{ср}}(KMnO_4) = C_{\text{ЭКВ}}(H_2C_2O_4) \cdot V(H_2C_2O_4)$$

$$C_{\text{ЭКВ}}(KMnO_4) = \frac{C_{\text{ЭКВ}}(H_2C_2O_4) \cdot V(H_2C_2O_4)}{V_{\text{ср}}(KMnO_4)}$$

Зная эквивалентную концентрацию раствора перманганата калия, можно вычислить его титр по формуле:

$$T = \frac{C_{\text{ЭКВ}} \cdot M_{\text{ЭКВ}}}{1000} \text{ г/мл}$$

Контрольные вопросы:

1. В каких координатах строят кривую окислительно-восстановительного титрования? В каких случаях кривая титрования симметрична, а в каких ассиметрична относительно точки эквивалентности? Приведите примеры.
2. Приведите в общем виде уравнения для расчета потенциала системы при построении кривой окислительно-восстановительного титрования а) до точки эквивалентности; б) в точке эквивалентности; в) после точки эквивалентности.
3. Перечислите факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Приведите примеры приемов увеличения скачка титрования.
4. Перечислите первичные и вторичные стандартные растворы в методе окислительно-восстановительного титрования.
Почему при использовании дихромата калия в качестве первичного стандартного раствора концентрацию тиосульфата натрия устанавливают косвенным методом?
5. Перечислите способы фиксирования конечной точки титрования в методах окислительно-восстановительного титрования. Объясните принцип действия окислительно-восстановительных индикаторов. Укажите наиболее распространенные из них.
6. Напишите уравнение для расчета интервала перехода окраски окислительно-

восстановительного индикатора.

7. Дайте общую характеристику (основное уравнение реакции, первичные и вторичные стандартные растворы, индикаторы, условия титрования и области применения) методов окислительно-восстановительного титрования: дихромато- метрии; перманганатометрии; йодометрии; аскорбинометрии; ферриметрии.
8. Какие восстановители применяют для предварительного восстановления железа(III)?
9. Назовите компоненты смеси Рейнгаарда-Циммермана и объясните их роль в процессе титрования железа(II) методом перманганатометрии.
10. Приведите примеры использования методов окислительно-восстановительного титрования для анализа биологических и медицинских объектов, фармацевтических препаратов.

Библиографический список:

1. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник. 9-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – с. 104-154.

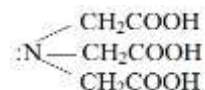
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12. МЕТОД КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОГО ТИТРОВАНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ.

Краткая теория к работе. Метод комплексонометрического титрования (комплексонометрия) основан на реакции образования внутрикомплексных соединений ионов металлов со специальными комплексообразующими органическими реагентами – комплексонами, в частности, аминополикарбоновыми кислотами и их солями. Комплексоны образуют с ионами металлов прочные комплексы состава 1:1 (комплексонаты), что исключает ступенчатое комплексообразование и упрощает анализ и сопутствующие ему расчеты. Метод комплексонометрического титрования обладает высокой чувствительностью (до 10^3 моль/л) и точностью (погрешность 0,1-0,3%), быстр и прост в исполнении, имеет достаточно высокую избирательность (селективность), что обеспечило его широкое применение в практике химического анализа.

В фармации комплексонометрическое титрование используют для количественного определения препаратов кальция (хлорид, глюконат, лактат и др.), цинка (оксид и сульфат, цинк-инсулин), железа (глицерофосфат, лактат, сахарат, аскорбинат, сульфат и др.), кобальта (цианкобаламин, коамид, ферковен), препаратов, содержащих соли магния, висмута, ртути, свинца и других металлов Широко применяют комплексонометрию при анализе воды, в частности, при определении её жесткости, обусловленную присутствием солей кальция и магния. При анализе различных минералов и растительного сырья метод комплексонометрического титрования позволяет проводить определение разных элементов при их совместном присутствии. Большое значение комплексонометрия имеет при анализе промышленных отходов и сточных вод, а также при определении экологической чистоты природных объектов. Косвенной комплексонометрией методами обратного и заместительного титрования можно определять анионы (сульфаты, фосфаты,

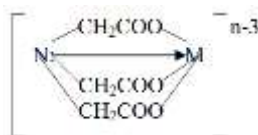
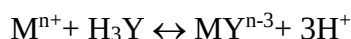
арсенаты, оксалаты и др.), образующие малорастворимые соединения с катионами, титруемые комплексоном.

Комплексоны – это специальные органические комплексообразующие реагенты класса аминополикарбоновых кислот, которые являются полидентатными лигандами, связывающие ионы металлов по типу внутрикомплексных солей и широко применяемые в качестве титрантов при количественном определении металлов. Впервые использовать комплексоны в аналитической химии предложил в 1949 г. швейцарский ученый Г.Шварценбах. Простейшим комплексоном



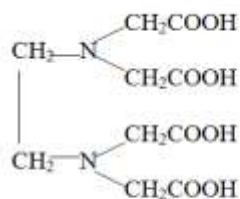
является нитрилотриуксусная кислота (комплексон H_3Y) :

взаимодействует с ионами металлов в молярном соотношении 1:1 и способен образовывать с металлом четыре связи, одна из которых носит донорно-акцепторный характер за счет неподеленной электронной пары атома азота, а три другие ионный – за счет замещения трех ионов водорода карбоксильных групп на ион металла:

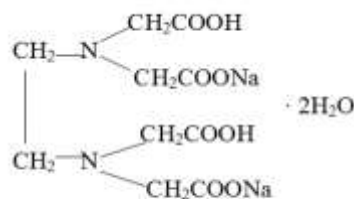


Анион нитрилотриуксусной кислоты при этом четырехдентатен, а комплекс его с металлом (комплексонат) имеет тетраэдрическое строение.

Наиболее распространенными комплексоном являются слабая четырехосновная этилендиаминтетрауксусная кислота (комплексон H_4Y , ЭДТА, III) и дигидрат её динатриевой соли (комплексон $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, торговое название «Трилон Б»):

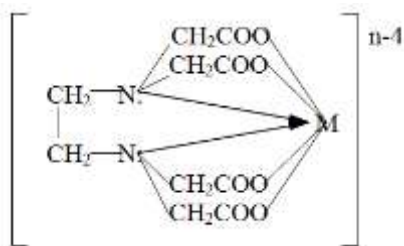


(H_4Y)



($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Четырехзарядный анион этилендиаминтетрауксусной кислоты (Y^{4-}) способен образовывать с ионами металлов шесть связей (шестидентатный лиганд), две из которых за счет атомов азота и четыре – за счет ацетатных групп. С двух-, трех- и четырехзаряженными ионами металлов анион Y^{4-} образует тетраэдрические (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+}) и октаэдрические комплексы (комплексонаты) состава MY^{n-4} , где n – заряд иона металла.



Комплексоны практически всех металлов бесцветны и хорошо растворимы в воде.

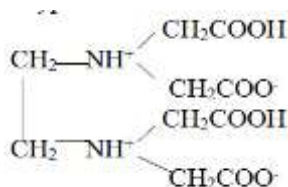
При комплексонометрическом титровании чаще применяют динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б), так как она значительно лучше растворима в воде, чем сама кислота. Эта соль образуется в реакции нейтрализации кислоты щелочью:



Такое течение реакции обусловлено тем, что константы двух первых ступеней диссоциации этилендиаминтетрауксусной кислоты значительно превосходят последующие ступенчатые константы диссоциации:

$$\begin{aligned} K_{a1} &= 1 \cdot 10^{-2} (\text{p}K_{a1} = 2,0), & K_{a2} &= 2,1 \cdot 10^{-3} (\text{p}K_{a2} = 2,7), \\ K_{a3} &= 6,9 \cdot 10^{-7} (\text{p}K_{a3} = 6,2), & K_{a4} &= 5,5 \cdot 10^{-11} (\text{p}K_{a4} = 10,3). \end{aligned}$$

Близкие значения K_{a1} и K_{a2} и их большое отличие от последующих констант диссоциации связано с бетаиновой структурой кислоты:



Из величин ступенчатых констант диссоциации следует, что этилендиаминтетрауксусная кислота (H_4Y) в нейтральной среде существует преимущественно в виде анионов H_2Y^{2-} . По мере увеличения pH раствора образуются ионы HY^{3-} и Y^{4-} , причем последние преобладают в сильно щелочной среде при $\text{pH} > 11$.

В практике комплексонометрического титрования основным рабочим раствором является раствор дигидрата динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, которая выпускается промышленностью под торговым названием «трилон Б» со степенью очистки «ХЧ» (химически чистый) или «ЧДА» (чистый для анализа). Трилон Б хорошо растворим в воде и его растворы устойчивы при хранении.

Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды»

Цель работы – экспериментальное определение общей жесткости и ознакомление с методами устранения жесткости.

Оборудование и реактивы: колбы конические, пипетки, бюретки, капельницы для индикатора, воронки стеклянные, палочки стеклянные, мерные цилиндры; модельная жесткая вода; растворы трилона Б, соляной кислоты, аммиачный буферный, метилоранжа, эриохрома черного.

Опыт 1. Определение общей жесткости комплексометрическим методом

Способность аминополикарбоновых кислот, в частности, комплексона III (трилона Б), образовывать комплексные соединения с ионами щелочноземельных металлов и некоторых других двух- и трехвалентных металлов позволяет применять эти кислоты для определения жесткости воды.

Для определения общей жесткости используют титрованные растворы комплексона III (трилона Б). Полное связывание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в комплексоны сопровождается изменением окраски индикатора.

Ход определения: в коническую колбу отбирают 20 мл исследуемой воды, приливают 50 мл дистиллированной воды, 10 мл аммиачного буферного раствора, добавляют несколько капель индикатора (эриохрома черного) и медленно титруют 0,1 н. раствором трилона Б до перехода вишневой окраски в синюю. Расчет общей жесткости (ммоль/л) проводят по формуле:

$$Ж = \frac{C_{\text{тр}} \cdot V_{\text{тр}} \cdot 1000}{V_{\text{пробы}}}, \quad (2)$$

где $C_{\text{тр}}$ – концентрация раствора трилона Б, моль/л;

$V_{\text{тр}}$ – объем раствора трилона Б, пошедшего на титрование, мл;

$V_{\text{пробы}}$ – объем воды, взятой на титрование, мл.

Расчет некарбонатной жесткости (ммоль/л) проводят по формуле

$$Ж_{\text{н}} = Ж - Ж_{\text{к}} \quad (3)$$

Результаты определений представляют в виде таблицы 1.

Таблица 1

Определяемый параметр	Результаты титрования V , мл	Формула расчета	Результаты анализа ммоль/л	Соли, обуславливающие жесткость
Карбонатная жесткость $Ж_{\text{к}}$				
Общая жесткость $Ж$				
Некарбонатная жесткость $Ж_{\text{н}}$				

Контрольные вопросы

1. Дать понятие жесткости воды. Указать единицы измерения.
2. Почему жесткую воду нельзя применять для генерации пара на тепловых и атомных электростанциях?
3. Метод определения карбонатной жесткости.
4. В чем принцип определения общей жесткости комплексометрическим методом?
5. Перечислить методы устранения жесткости, написать характерные реакции.
6. Рассчитать жесткость воды, содержащей в 1 л: а) 10 ммоль CaCl_2 , б) 0,01 моль $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Библиографический список:

1. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник. 9-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – с. 291-300.

24. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА.

25. РАСЧЁТ ТЕПЛОВОГО ЭФФЕКТА РЕАКЦИЙ.

26.

Цель: получение студентами базовых сведений по химической термодинамике и основным способам применения термодинамических методов для решения химических задач.

Краткая теория. Закономерности превращений энергии в химических процессах исследует химическая термодинамика. Она изучает движущие силы химических реакций, их направление и возможности реального осуществления в данных условиях, а также их энергетические характеристики.

Термодинамика основана на строгих понятиях: «система», «состояние системы», «функции состояния системы». Состояние системы характеризуется термодинамическими параметрами: давлением (р), температурой (Т), концентрацией (С). При изменении параметров меняется состояние системы.

Термодинамические свойства системы можно выразить с помощью нескольких функций состояния: внутренняя энергия (U), энтальпия (H), энтропия (S), энергия Гиббса (G), называемых *характеристическими*.

Внутренняя энергия (U) включает все виды энергии системы: энергию движения молекул, атомов, ядер и других частиц, а также их потенциальную энергию.

Энтальпией называют функцию состояния, увеличение которой равно теплоте, полученной системой в изобарном процессе:

$$Q_p = H \text{ продуктов} - H \text{ реагентов} = \Delta H$$

Уравнение реакции, для которой указываются соответствующие изменения энтальпии, называются *термохимическими*.

Химические реакции, при протекании которых происходит уменьшение энтальпии системы ($\Delta H_r < 0$) и во внешнюю среду выделяется теплота, называются *экзотермическими*.

Реакции, в результате которых энтальпия возрастает ($\Delta H_r > 0$) и система поглощает теплоту Q_p извне, называются *эндотермическими*.

Энтропия является мерой неупорядоченности состояния системы. На основе этой величины можно прогнозировать направление самопроизвольного протекания процессов. Любой самопроизвольный процесс может протекать в изолированной системе лишь в том случае, когда он характеризуется увеличением энтропии; в равновесии энтропия системы постоянна: $\Delta S \geq 0$. Изменение энтропии системы в результате протекания реакции (ΔS_r) равно сумме энтропий продуктов реакции за вычетом энтропий исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов.

Энтальпийный и энтропийный факторы, характеризующие две противоположные тенденции процессов, взятые по отдельности, не могут быть критериями самопроизвольного течения химических реакций. Для изобарно-изотермических процессов их объединяет функция, называемая *энергией Гиббса*:

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

Энергия Гиббса служит критерием самопроизвольного протекания химической реакции. Химическая реакция принципиально возможна, если энергия Гиббса уменьшается, то есть $\Delta G < 0$. Химическая реакция не может протекать самопроизвольно, если энергия Гиббса возрастает, то есть $\Delta G > 0$. Если $\Delta G = 0$, то реакция может протекать как в прямом, так и в обратном направлениях, то есть реакция обратима.

Примеры решения задач.

Пример 1. Вычислите энтальпию реакции: $4\text{NH}_3 (\text{г}) + 5\text{O}_2 (\text{г}) = 4\text{NO} (\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{г})$

Решение: Используя уравнение ΔH реакции = Σ продуктов – Σ реагентов

$$\Delta H_{\text{р}}^{\circ} = 6\Delta H^{\circ} (\text{H}_2\text{O}) + 4\Delta H^{\circ} (\text{NO}) - 4\Delta H^{\circ} (\text{NH}_3)$$

Пользуясь справочными значениями, находим ΔH° и подставляем:

$$\Delta H_{\text{р}}^{\circ} = 6 \cdot (-242) + 4 \cdot 90 - 4 \cdot (-46) = -908 \text{ кДж}$$

$\Delta H_{\text{р}}^{\circ} < 0$, реакция экзотермическая.

Пример 2. Определите тепловой эффект реакции, считая, что все вещества находятся в жидком состоянии: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{CO-O-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

Решение: Для органических веществ определены ΔH° . Энтальпия реакции:

$$\Delta H_{\text{р}}^{\circ} = \Delta H^{\circ} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) + \Delta H^{\circ} (\text{CH}_3\text{COOH}) - \Delta H^{\circ} (\text{CH}_3\text{CO-O-C}_2\text{H}_5) - \Delta H^{\circ} (\text{H}_2\text{O}).$$

Пользуясь справочными значениями, находим ΔH° и подставляем:

$$\Delta H_{\text{р}}^{\circ} = -1367 - 874 + 2254 = 13 \text{ кДж}$$

$\Delta H_{\text{р}}^{\circ} > 0$, реакция эндотермическая.

Пример 3. Вычислить тепловой эффект при постоянном давлении и постоянном объеме в стандартных условиях реакции $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{ж}) + \text{O}_2 = \text{CH}_3\text{COOH} (\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}$.

Решение: Так как реакция горения, то тепловой эффект удобнее рассчитать по тепловым эффектам сгорания участвующих в реакции веществ.

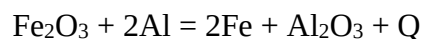
$$\Delta H_{\text{сгор}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -1367,7 \text{ кДж}; \Delta H_{\text{сгор}} (\text{CH}_3\text{COOH}) = -872,1 \text{ кДж}; \Delta H_{\text{сгор}} (\text{H}_2\text{O}) = 0$$

$$\Delta H_{\text{х.р.}} = \Sigma (\Delta H_{\text{сгор.}})_{\text{исх.}} - \Sigma (\Delta H_{\text{сгор.}})_{\text{прод.}}$$

$$\Delta H_{\text{х.р.}} = -1367,7 - (-872,1) = -495,6 \text{ кДж/моль}$$

Пример 4. При восстановлении алюминием железа из 100 г оксида железа (III) выделилось 476 кДж энергии. Определить тепловой эффект реакции.

Решение: 100 г 476 кДж



1 моль

160 г

100 г Fe_2O_3 выделяют 476 кДж

160 г Fe_2O_3 - х кДж

$$x = 160 \cdot 476 / 100 = 761,6 \text{ кДж}$$

Термохимическое уравнение: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 761,6 \text{ кДж}$

Пример 5. Пользуясь справочными данными, установить, возможно ли при температурах 298 и 2500 К восстановление диоксида титана до свободного металла по схеме:



Зависимостью ΔH° и ΔS° от температуры пренебречь.

Решение: 1) Определяем ΔG° по уравнению $\Delta G^{\circ}_{298} = \Sigma (\Delta G^{\circ}_{\text{обр.}})_{\text{прод.}} - \Sigma (\Delta G^{\circ}_{\text{обр.}})_{\text{исх.}}$

$$\Delta G^{\circ} (\text{TiO}_2) = -888,6 \text{ кДж/моль}; \Delta G^{\circ} (\text{CO}) = -137,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta G^{\circ}_{298} = -137,1 \cdot 2 - (-888,6) = 614,4 \text{ кДж}$$

Поскольку $\Delta G^{\circ}_{298} > 0$, восстановление TiO_2 при 298 К невозможно.

2) Для расчета ΔG_{2500} воспользуемся уравнением $\Delta G = \Delta H^{\circ} - T \cdot \Delta S^{\circ}$.

По справочнику находим значения ΔH° и ΔS° для всех веществ:

$$\Delta H^{\circ} (\text{TiO}_2) = -943,9 \text{ кДж/моль}; \Delta H^{\circ} (\text{CO}) = -110,5 \text{ кДж/моль}.$$

$$\Delta S^{\circ} (\text{TiO}_2) = 50,3 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}; \Delta S^{\circ} (\text{C}) = 5,7 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}; \Delta S^{\circ} (\text{Ti}) = 30,6 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К};$$

$$\Delta S^{\circ} (\text{CO}) = 197,5 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}.$$

$$\Delta H^{\circ} = -110,5 \cdot 2 - (-943,9) = 722,9 \text{ кДж}$$

$$\Delta S^{\circ} = 30,6 + 197,5 \cdot 2 - 50,3 - 5,7 \cdot 2 = 363,9 \text{ Дж/К}$$

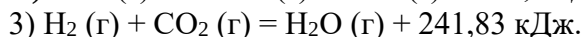
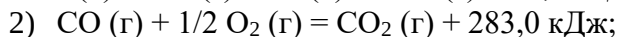
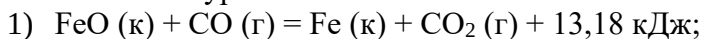
Теперь находим ΔG_{2500} , выражая ΔS° в кДж/К:

$$\Delta G_{2500} = \Delta H_{2500} - T \cdot \Delta S_{2500} = 722,9 - 2500 \cdot 363,9 / 1000 = -186,9 \text{ кДж}.$$

Таким образом, $\Delta G_{2500} < 0$, так что восстановление TiO_2 графитом при 2500 К возможно.

Задание 1. Вычислите, какое количество теплоты выделится при восстановлении Fe_2O_3 металлическим алюминием, если получено 336,1 г железа.

Задание 2. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (II) водородом исходя из следующих термохимических уравнений:



Задание 3. При взаимодействии газообразных сероводорода и оксида углерода (IV) образуются пары воды и сероуглерода CS_2 (г). Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислите ее тепловой эффект в стандартных условиях.

Задание 4. Вычислите, сколько теплоты выделится при сгорании 4,48 л этилена в стандартных условиях.

Задание 5. При сгорании 23 г этилового спирта выделилось 622,6 кДж теплоты. Вычислите стандартную энтальпию образования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Задание 6. Тепловой эффект реакции $3\text{N}_2\text{O (г)} + 2\text{NH}_3 (\text{г}) = 4\text{N}_2 (\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O (г)}$ равен 878,64 кДж. Вычислите ΔH° (N_2O).

Задание 7. Определите количество теплоты, которое выделится при взаимодействии 1 моль калия с водой в стандартных условиях.

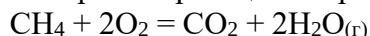
Задание 8. Определите стандартную энтальпию образования сероуглерода CS_2 , если известно, что $\text{CS}_2 (\text{ж}) + 3 \text{O}_2 (\text{г}) = \text{CO}_2 (\text{г}) + 2\text{SO}_2 (\text{г}) - 1075 \text{ кДж}$.

Задание 9. Вычислите тепловые эффекты реакций сгорания 10 г следующих веществ: С (графит), H_2 (г), Р (к), Mg (к), $\text{H}_2\text{S (г)}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (ж)}$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (к).

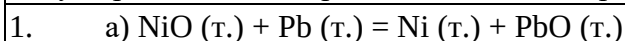
Задание 10. При растворении 16 г CaC_2 в воде выделяется 31,5 кДж теплоты. Определите стандартную энтальпию образования Ca (OH)_2

Задание 11. Вычислите тепловой эффект реакции при 25°C : $\text{CaC}_2(\text{т}) + 2\text{H}_2\text{O(ж)} = \text{Ca(OH)}_2(\text{т}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$

Задание 12. Определите стандартную энтропию реакции сгорания метана:



Задание 13. Рассчитать значения ΔG°_{298} следующих реакций и установить, в каком направлении они могут протекать самопроизвольно в стандартных условиях при 25°C :



1.	б) $\text{Pb (т.)} + \text{CuO (т.)} = \text{PbO (т.)} + \text{Cu (т.)}$
1.	в) $8\text{Al (т.)} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ (т.)} = 9\text{Fe (т.)} + 4\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (т.)}$

Контрольные вопросы:

1. РАЗДЕЛ 5.

Тема 1. Химическая термодинамика. Расчет теплового эффекта реакций

Задания:

- Химическая термодинамика. 1,2,3 законы термодинамики, их математическое выражение.
- Термохимия. Закон Гесса, следствия из него.
- Определите тепловой эффект химической реакции
 $\text{NaN} + \text{H}_2\text{O}_{\text{ж}} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \text{г}$
 $\Delta H(\text{NaN}) = -56,94 \text{ кДж/моль}$
 $\Delta H(\text{NaOH}) = -469,47 \text{ кДж/моль}$
 $\Delta H(\text{H}_2\text{O}) = -285,84 \text{ кДж/моль}$
- В каком направлении пойдет реакция в стандартных условиях
 $\text{SiO}_2 + \text{NaOH} \leftrightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}$
 $\Delta G(\text{SiO}_2) = -803,75 \text{ кДж/моль}$
 $\Delta G(\text{NaOH}) = -419,5 \text{ кДж/моль}$
 $\Delta G(\text{Na}_2\text{SiO}_3) = -1427,8 \text{ кДж/моль}$
 $\Delta G(\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}) = -237,5 \text{ кДж/моль}$
- Определите возможность самопроизвольного протекания реакции при 29°C
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\Delta H = -802,2 \text{ кДж/моль}$
 $S(\text{CH}_4) = 186,2 \text{ Дж/моль К}$
 $S(\text{CO}_2) = 233,6 \text{ Дж/моль К}$
 $S(\text{O}_2) = 205 \text{ Дж/моль К}$
 $S(\text{H}_2\text{O}) = 188,7 \text{ Дж/моль К}$

Библиографический список:

- 1 – 2. (с. 65– 74 Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст]: учебник для студентов нехимических специальностей вузов / Глинка, Николай Леонидович ; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 886 с.)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ. «КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА».

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. «ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ».

Краткая теория к работе. К *коллигативным свойствам* растворов относятся свойства, которые зависят от концентрации и практически не зависят от природы растворенных веществ: понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения и осмотическое давление.

Согласно закону Рауля, понижение давления насыщенного пара растворителя A над раствором Δp_A пропорционально молярной доле растворенного нелетучего вещества χ_B :

$$p_A^0 - p_A = \Delta p_A = p_A^0 \chi_B,$$

где p_A^0 , p_A – давление насыщенного пара растворителя соответственно над чистым растворителем и над раствором;

Δp_A – разность между давлением насыщенного пара над раствором (p_A) и растворителем (p_A^0).

Следствия закона Рауля:

1. Температура кипения раствора выше температуры кипения растворителя. Разность температур кипения раствора t_1 и чистого растворителя t_0 ($\Delta t_{\text{кип}} = t_1 - t_0$) называется *повышением температуры кипения раствора*. Повышение температуры кипения $\Delta t_{\text{кип}}$ пропорционально молярной концентрации раствора:

$$\Delta t_{\text{кип}} = K_3 C_m,$$

где K_3 – эбулиоскопическая постоянная растворителя, град·кг/моль;

t_1 – температура кипения раствора;

t_0 – температура кипения чистого растворителя; C_m – молярная концентрация.

2. Температура замерзания (кристаллизации) раствора ниже температуры замерзания чистого растворителя. Разность температур плавления чистого растворителя t_0 и начала замерзания раствора t_1 ($\Delta t_{\text{зам}} = t_0 - t_1$) называется *понижением температуры замерзания раствора*. Понижение температуры замерзания $\Delta T_{\text{зам}}$ пропорционально молярной концентрации раствора:

$$\Delta t_{\text{зам}} = K_K C_m,$$

где K_K – криоскопическая постоянная; t_1 – температура замерзания раствора;

t_0 – температура замерзания чистого растворителя.

Самопроизвольный переход растворителя через полупроницаемую мембрану, разделяющую раствор и растворитель или два раствора с различной концентрацией растворенного вещества, называется *осмосом*. Осмос обусловлен диффузией молекул растворителя через полупроницаемую перегородку, которая пропускает только молекулы растворителя.

Количественно осмос характеризуется *осмотическим давлением*, равным силе, приходящейся на единицу площади поверхности и заставляющей молекулы растворителя проникать через полупроницаемую перегородку:

$$\pi = C R T,$$

где π – осмотическое давление; C – молярная концентрация раствора;

R – универсальная газовая постоянная; T – абсолютная температура.

Растворы с одинаковым осмотическим давлением называют *изотоническими*. Если осмотическое давление выше внутриклеточного, то оно называется *гипертоническим*, если ниже – *гипотоническим*.

Электролитами называются вещества, растворы или расплавы которых проводят электрический ток.

Электролитическая диссоциация – это процесс распада электролита на ионы под действием полярных молекул растворителя. В зависимости от степени электролитической диссоциации (α) различают сильные и слабые электролиты.

Степень диссоциации – это отношение числа молекул распавшихся на ионы (n) к общему числу молекул (N):

$$A = N / n$$

Если $\alpha > 0,3$, т.е. из 100 молекул более 30 молекул распались на ионы, то электролит сильный. К сильным электролитам относятся:

- некоторые неорганические кислоты, такие как HCl, HBr, HI, HNO₃, H₂SO₄, H₂SeO₄, HClO₄, HMnO₄;
- основания щелочных и некоторых щелочноземельных металлов; растворимые соли.

Сильные электролиты диссоциируют в одну стадию, количественной характеристикой процесса является константа диссоциации (отношение произведения равновесных концентраций образовавшихся ионов к равновесной концентрации исходного вещества). Например: $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

$$K_{д1} = \frac{[H^+]^2[SO_4^{2-}]}{[H_2SO_4]}$$

Слабые электролиты могут диссоциировать ступенчато, причем процесс протекает преимущественно по первой ступени, слабее по второй и совсем незначительно по третьей.



К слабым электролитам относятся:

- 1) все органические кислоты и неорганические кислоты, кроме упомянутых выше;
- 2) основания металлов, за исключением щелочных и щелочноземельных; вода.

Одновременно с процессом диссоциации (распада на ионы) происходит процесс ассоциации (соединения положительно и отрицательно заряженных ионов в молекулы), т. е. электролитическая диссоциация является обратимой реакцией.

На степень электролитической диссоциации существенное влияние оказывают концентрация электролита и температура. Обычно при разбавлении раствора и повышении температуры процесс усиливается.

Опыт 1. Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.

Цель работы. Познакомиться с криоскопическим методом определения молекулярной массы неизвестного вещества (неэлектролита).

Оборудование.

1. Криостат.
2. Дифференциальный термометр Бекмана
3. Лупа.

Реактивы.

1. Исследуемые растворы глюкозы, мочевины, глицерина различных концентраций.
2. Хлорид натрия технический.
3. Вода дистиллированная.
4. Лед.

Из диаграммы состояния воды и закона Рауля следует, что растворы замерзают при более низкой температуре (T), чем чистый растворитель (T_0). Разность температур замерзания растворителя и раствора называется понижением температуры ($\Delta T_{\text{замерзания}}$).

$$T_0 - T = \Delta T_{\text{замерзания}}$$

Температура замерзания раствора зависит от его концентрации и природы растворителя. Для разбавленных растворов неэлектролитов понижение температуры замерзания прямо пропорционально концентрации раствора:

$$\Delta T_{\text{замерзания}} = K * C_m \quad (2)$$

где C_m – концентрация раствора, выраженная в молях на 1000 г растворителя (моляльность раствора)

Коэффициент пропорциональности K представляет собой понижение температуры замерзания раствора, содержащего 1 моль растворенного вещества на 1000 г растворителя, и называется молярным понижением температуры замерзания раствора или криоскопической постоянной. Величина криоскопической постоянной зависит от свойств растворителя и не зависит от свойств растворенного вещества. Например, для всех водных растворов криоскопическая постоянная определяется свойствами воды и равна $1,86^\circ\text{C}$.

Если взять g г неизвестного вещества неэлектролита и растворить его в G г растворителя (воды), то моляльность полученного раствора будет равна:

$$C_m = \frac{g1000}{MG} \quad (3)$$

где M – молекулярная масса растворенного вещества.

Подставив полученное выражение моляльности C_m в уравнение (2), получим:

$$\Delta T_{\text{замерзания}} = K \frac{g1000}{MG} \quad (4)$$

$$M = \frac{1000Kg}{G\Delta T} \quad (5)$$

Откуда

Таким образом, определение молекулярной массы растворенного вещества сводится к определению понижения температуры замерзания раствора этого вещества с известной концентрацией. Производится охлаждение заданных растворов до начала образования кристаллов воды (льда). Соответствующая температура является температурой замерзания. Измерение температуры замерзания производится термометром Бекмана, показания которого зависят от предварительной настройки, поэтому, кроме измерений температуры замерзания раствора,

необходимо определить и температуру замерзания чистой воды при той же настройке термометра. По полученным данным вычисляется понижение температуры замерзания

$$\Delta T_z = T_0 - T \quad (6)$$

где T_0 замерзания – условная температура замерзания воды (*замерзания (H₂O) T*) и T – температура замерзания раствора (*замерзания (раствора) T*) при данной настройке термометра.

При этом ΔT замерзания от настройки термометра не зависит.

Ход работы.

Определение температуры замерзания растворов производится в криостате, схема которого представлена на рис. 1

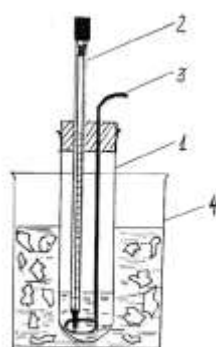


Рис. 1. Криостат.
1 – внутренний сосуд; 2 – термометр Бекмана;
3 – проволоочная мешалка; 4 – внешний сосуд криостата.

Внутренний сосуд криостата (1) ополаскивают водой и наливают примерно 30 мл (чтобы весь резервуар ртути был погружен в воду) дистиллированной воды. Внешний сосуд криостата (4) заполняют толченым льдом, добавляют 40-50 г технического хлорида натрия, доливают воду до начала всплытия льда и перемешивают. Температура смеси должна быть около -5°C . Сосуд с дистиллированной водой помещают в криостат и некоторое время охлаждают его (примерно до $2-3^{\circ}\text{C}$), но не до замерзания. Устанавливают термометр Бекмана.

Термометр Бекмана представляет собой точный измерительный прибор с большим резервуаром ртути, благодаря чему по шкале можно отсчитать сотые доли градуса. При этом на шкале термометра укладывается интервал лишь в 50. Поэтому предусмотрена настройка термометра на рабочий интервал путем переливания ртути из нижнего резервуара в верхний резервуар. В нашем случае в пределах шкалы должен оказаться интервал от 0 до -3°C . Термометр устанавливается преподавателем или лаборантом.

Его необходимо переносить без сотрясения и не наклоняя, чтобы из капилляра в верхний резервуар не упала капелька ртути. Это может произойти, когда термометр еще не охлажден.

Устанавливая термометр, убеждаются в правильности погружения резервуара в воду: он не должен выступать из воды и касаться стенок сосуда.

Начинают непрерывное перемешивание жидкости проволоочной мешалкой (3) и наблюдают за показаниями термометра. Сначала в капилляр уходит вся капелька ртути. Потом столбик ртути

быстро опускается, верх его доходит до шкалы и движется вдоль нее. Вода в сосуде неизбежно переохлаждается ниже 00°C . В момент начала образования льда происходит резкий скачок температуры, а потом она стабилизируется, т.к. процесс заморзання воды (агрегатный переход) протекает при постоянной температуре. Вид кривых охлаждения показан на рис. 2.

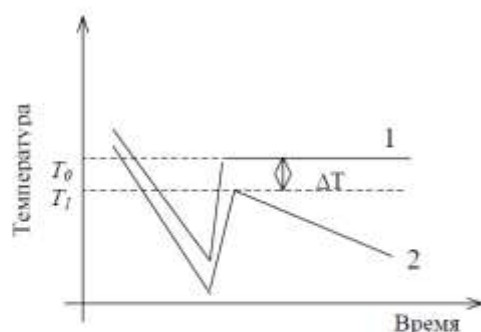


Рис. 2. Кривые охлаждения воды (1) и раствора (2).
 T_0 – температура заморзання воды.
 T_1 – температура заморзання раствора.

Записывают полученную температуру заморзання воды в табл. 1.

Осторожно вынимают термометр. Затем вынимают сосуд (1) и слегка нагревают рукой до исчезновения льда. Повторяют определение температуры заморзання еще два раза.

После этого вынимают термометр, выливают воду, ополаскивают сосуд заданным раствором и наливают раствора столько же, сколько было воды (желательно, чтобы раствор был охлажден заранее). Записывают концентрацию заданного раствора (дается массовая доля).

Производят определение температуры заморзання раствора так же, как описано выше. При работе с раствором особенно важно непрерывное перемешивание, препятствующее сильному переохлаждению жидкости.

Дело в том, что по мере вымерзання воды из раствора концентрация последнего увеличивается, и температура заморзання дополнительно понижается. Поэтому после резкого скачка температуры вверх вновь начинается медленное понижение температуры (рис. 2). Записать показания скачка в табл. 1. Опыт повторяют еще два раза.

Обработка результатов эксперимента.

Таблица 1

Измерения	Температура заморзання – отсчеты по шкале дифференциального термометра	
	вода	раствор с массовой долей
1		
2		
3		
среднее		

По уравнению (5) рассчитывают молекулярную массу вещества.

Узнав у преподавателя (или лаборанта), какое вещество было дано, находят абсолютную и относительную ошибку эксперимента.

Контрольные вопросы:

1. Когда замерзает жидкость? Объяснить физический смысл $T_{\text{зам}}$.
2. Какова связь $\Delta T_{\text{зам}}$ с концентрацией?
3. Как рассчитать моляльную концентрацию раствора?
4. Каков физический смысл криоскопической постоянной?
5. Как экспериментально определяется температура замерзания воды и раствора?
6. Что собой представляет термометр Бекмана?
7. Какова роль хлорида натрия в охлаждающей смеси?
8. Определение молекулярной массы растворенного вещества. Что такое криоскопия?

Опыт 2. Получение и свойства буферных растворов

Краткая теория к работе. Буферным называют раствор, рН которого не изменяется при добавлении небольших объёмов сильной кислоты или сильного основания.

Буферный раствор состоит из слабой кислоты и ее соли ($\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COONa}$) или слабого основания и его соли ($\text{NH}_4\text{OH} - \text{NH}_4\text{Cl}$). Из слабых многоосновных кислот и вп солей также можно приготовить буферные растворы, например $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4$, и $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$. Поскольку константа диссоциации H_2PO_4 меньше константы диссоциации H_3PO_4 , то рН раствора NaH_2PO_4 — выше, чем рН раствора H_3PO_4 .

Значение рН буферного раствора, состоящего из кислоты и его соли, рассчитывают по уравнению:

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{снА}} - \lg \frac{C_{\text{нА}}}{C_{\text{вА}}} \quad (1)$$

где $C_{\text{нА}}$ и $C_{\text{вА}}$ - молярные концентрации кислоты и соли в буферном растворе, моль/л, K - классическая константа диссоциации кислот, моль/л.

Из уравнения (1) следует, что рН зависит от отношения общих концентраций компонентов раствора и не зависит от разбавления (в определенных пределах). При изменении объема раствора концентрация каждого компонента изменяется в одинаковое число раз. Для буферного раствора, состоящего из слабого основания ВОН и его соли ВА , значение рН рассчитывают по формуле:

$$\text{pH} = 14 - \text{p}K_{\text{свОН}} - \lg \frac{C_{\text{вОН}}}{C_{\text{вА}}} \quad (2)$$

рН буферного раствора зависит от природы химических веществ, входящих в буферную систему, и от соотношения этих веществ в растворе. Исходя из этого, можно приготовить ряд буферного растворов с разными, но известными рН.

Ход работы.

1. Нумеруют шесть пробирок, наливают в них растворы уксусной кислоты и уксуснокислого натрия в следующих соотношениях в мл:

Раствор	№ пробирки					
	1	2	3	4	5	6

0,1 н. раствор уксусной кислоты	9	8	5	3	2	1
0,1 н. раствор уксуснокислого натрия	1	2	5	7	8	9
Значение рН, вычисленное	3,7	4,0	4,6	5,0	5,2	5,6
Значение рН, найденное в опыте						

К приготовленным смесям добавляют по 2 капли универсального индикатора и по характеру окраски судят о значении рН для каждой смеси. При наличии потенциометра рН приготовленных смесей определяют электрометрически.

2. Буферное действие раствора

В колбочку отмеряют 4 мл 0,1 н раствора уксусной кислоты и 16 мл 0,1 н раствора уксуснокислого натрия. Содержимое колбочки тщательно перемешивают. Нумеруют четыре пробирки.

В пробирки № 1 и №3 отмеряют по 5 мл приготовленной буферной смеси, а в пробирки № 2 и №4 по 5 мл дистиллированной воды. В пробирки №1 и №2 добавляют по 1 -2 капли фенолфталеина и их содержимое титруют из бюретки 0, 1 н раствором едкого натрия, ведя счет каплям до появления розового окрашивания.

В пробирки №3 и № 4 добавляют по 1 - 2 капли метилового красного и титруют 0, 1 н раствором соляной кислоты, отсчитывая капли до появления синего окрашивания. Объяснить, почему для изменения реакции в пробирке №1 надо добавить больше щелочи, чем в пробирку №2, а в пробирку №3 больше кислоты, чем в пробирку № 4.

Контрольные вопросы:

1. Что такое буферные растворы, какое имеют значение для живых систем?
2. Перечислите основные типы буферных систем.
3. По какой формуле определяют рН буферной системы?
4. Опишите механизм действия ацетатного и аммиачного буфера.
5. Что такое буферная емкость?
6. Как рассчитать буферную емкость, приведите формулы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ. «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ И СТЕПЕНИ ДИССОЦИИИ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ».

Краткая теория к работе. Электропроводностью W называется величина, обратная сопротивлению:

$$W = \frac{1}{R} \text{ Ом}^{-1} \quad (1)$$

Сопротивление раствора R прямо пропорционально расстоянию между электродами ℓ и обратно пропорционально поперечному сечению раствора, находящегося между электродами S :

$$R = \rho \frac{\ell}{S} \quad (2)$$

Коэффициент пропорциональности ρ (Ом см), равный сопротивлению раствора при $\ell=1\text{см}$ и $S=1\text{см}^2$, называется **удельным сопротивлением**. Величина, обратная удельному сопротивлению, называется удельной электропроводностью:

$$\chi = \frac{1}{\rho} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1} \quad (3)$$

Таким образом, **удельной электропроводностью** раствора электролита называется электропроводность 1 см^3 раствора, помещенного между параллельными электродами площадью 1 см^2 , расположенными на расстоянии 1 см . Электропроводность объема раствора, содержащего 1 моль эквивалента электролита и помещенного между параллельными электродами, расположенными на расстоянии 1 см , называется **эквивалентной** или **молярной электропроводностью** λ .

$$\lambda = \frac{\chi \cdot 1000}{C} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{экв}^{-1}, \quad (4)$$

где C – концентрация раствора, экв/л.

Электропроводность раствора зависит от размеров электродов, от расстояния между ними, от их формы, взаимного расположения. Сопротивление растворов в измерительном сосуде, как видно из уравнений (2) и (3), определяется соотношением

$$R_x = \frac{1 \cdot \ell}{\chi \cdot S} \quad (5)$$

Отношение

$$\frac{\ell}{S}$$

называется постоянной сосуда. Обозначив постоянную сосуда k , получим:

$$R_x = \frac{1}{\chi} k \quad (6)$$

откуда

$$k = \chi R_x \quad (7)$$

Опыт 1. Кондуктометрия. Определение константы и степени диссоциации слабых электролитов.

Цель работы. Определение удельной и эквивалентной электропроводности растворов слабых электролитов при различных концентрациях раствора. По величине эквивалентной электропроводности найти степень диссоциации данного электролита, а затем по закону разведения вычислить константу диссоциации.

Оборудование.

1. Прибор для измерения сопротивления раствора
2. Сосуд Оствальда.
3. Стаканчики на 100мл – 3 шт.
4. Мерный цилиндр на $50 - 100\text{ мл}$.

Реактивы.

1. $0,1\text{Н}$ раствор хлористого калия.

- Исследуемый раствор. В качестве исследуемого раствора используются 1Н растворы слабых кислот (янтарная, винная, лимонная и др.)
- Дистиллированная вода (для разбавления).

Суть работы. Как следует из выше сказанного, для определения электропроводности необходимо измерить сопротивление раствора, которое производится с помощью предназначенного для этой цели прибора с использованием сосуда Оствальда, представленного на рис. 1.

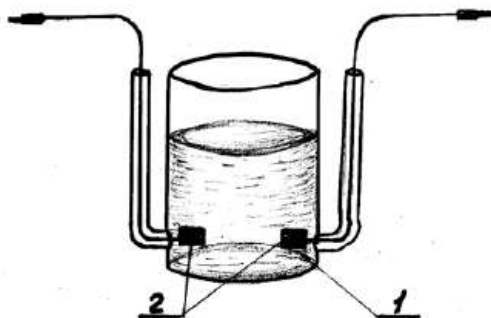


Рис.1. Сосуд Оствальда: 1 – стеклянный стакан; 2 – впаянные Pt-пластинки с поперечным сечением S и находящиеся на расстоянии l .

Ход работы.

- Определить постоянную сосуда. Постоянная сосуда может быть определена по раствору с известной удельной электропроводностью. В качестве такого раствора используют 0,1н раствор хлористого калия, значения удельной электропроводности которого при разных температурах приведены в приложении в табл. 3. В сосуд Оствальда наливают 50-60 мл 1н раствора KCl и измеряют сопротивление раствора R_x . По уравнению (7) вычисляют постоянную сосуда k .
- Измерить сопротивление исследуемых растворов. В сосуд Оствальда наливают 50-60 мл 1н раствора органической кислоты, предложенного преподавателем для исследования. Измеряют сопротивление этого раствора. Затем раствор разбавляют в 2-3 раза и снова определяют сопротивление. Всего надо сделать 7-8 разбавлений. Для измерения каждый раз берут постоянный объем (50-60 мл) раствора. Полученные данные внести в табл. 1.

Таблица 1

C_n	1	1/2	1/4	...	1/256
R_x					

Обработка результатов эксперимента.

По полученным данным в табл. 1 рассчитать:

$$\chi = \frac{k}{R_x} \quad (8)$$

- Удельную электропроводность предложенных растворов по формуле:

k – постоянная сосуда, рассчитанная в п. 1.

- Эквивалентную электропроводность λ данных растворов по уравнению

$$\lambda = \frac{\chi \cdot 1000}{C} \quad (9)$$

$$\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}} \quad (10)$$

3. Степень диссоциации по уравнению

где λ_{∞} - эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении, Ом⁻¹эquiv⁻¹см²;

λ – эквивалентная электропроводность раствора данной концентрации, Ом⁻¹эquiv⁻¹см².

Значения λ_{∞} при температуре 180С для различных электролитов приведены в табл. 4.

4. Вычислить константу диссоциации K по уравнению

$$K = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} \quad (11)$$

где α – степень диссоциации электролита;

C – концентрация раствора, моль/л.

5. Полученные данные занести в табл. 2:

Таблица 2

С, эquiv/л	R _x , Ом	χ , Ом ⁻¹ см ⁻¹	λ , см ⁻¹ эquiv ⁻¹ см ²	α	К

6. Построить по данным табл. 2 графические зависимости рассчитанных величин от концентрации раствора: $\chi=f(C)$, $\lambda=f(C)$ и $\alpha=f(C)$.

7. Найти среднее значение константы диссоциации. Сравнить полученное значение с данными табл.

5.

Справочные данные:

Удельная электропроводность 0,1Н раствора KCl

Таблица 3

Концентрация растворов KCl, equiv/л	t^0	χ , Ом ⁻¹ см ⁻¹
0,1	16	0,01072
0,1	18	0,01119
0,1	20	0,01167
0,1	24	0,01264
0,1	25	0,01288

Эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении
для органических кислот

Таблица 4

Электролит	λ_{∞} , Ом ⁻¹ эquiv ⁻¹ см ²
Янтарная кислота	331
Винная кислота	320
Лимонная кислота	338
Щавелевая кислота	378

константы диссоциации некоторых
органических кислот при 25⁰

Таблица 5

Кислота	Значение константы диссоциации
Винная	$K=9,1 \cdot 10^{-4}$
Лимонная	$K=7,4 \cdot 10^{-4}$
Янтарная	$K=1,6 \cdot 10^{-5}$
Щавелевая	$K=5,6 \cdot 10^{-2}$

Контрольные вопросы:

1. Почему вещества проводят электрический ток?
2. Как называется и как устроен сосуд для измерения электропроводности?
3. Что означает постоянная сосуда? Зачем ее надо определять.
4. Как связаны между собой электропроводность и сопротивление раствора?
5. Физический смысл удельной и молярной (эквивалентной) электропроводности.
6. Как рассчитать удельную и молярную (эквивалентную) электропроводности?
7. Как объяснить ход кривых на графических зависимостях $\chi=f(C)$ и $\lambda=f(C)$?
8. Что означает степень диссоциации и как она зависит от концентрации?
9. Какую зависимость отражает закон Оствальда?
10. Почему следует в работе рассчитать среднее значение константы диссоциации?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №16. ЭЛЕКТРОХИМИЯ. «ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ pH», «ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ».

Краткая теория к работе. Потенциометрический метод анализа основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС) обратимых гальванических элементов. Гальванический элемент состоит из двух электродов, индикаторного и электрода сравнения, погруженных в один раствор (цепь без переноса), либо в два различающихся по составу раствора, связанных жидкостным контактом (цепь с переносом). В основе потенциометрических измерений лежит зависимость равновесного потенциала индикаторного электрода от активности (концентрации) определяемого иона в растворе. Различают прямую и косвенную потенциометрию.

1. Прямая потенциометрия

Методы прямой потенциометрии основаны на использовании уравнения Нернста: $E = E^0 + (RT/nF \cdot \ln a_{\text{ox}}/a_{\text{red}}) = E^0 + (0,059/n \cdot \lg a_{\text{ox}}/a_{\text{red}})$, то есть на зависимости потенциала индикаторного электрода от активности (концентрации) определяемых ионов в растворе.

27.

Опыт 1. Определение характера среды растворов с помощью индикаторов и pH-метра.

Для каждого индикатора подготовьте две пробирки: одну с 0,01 н. HCl, другую – с 0,01н раствором NaOH (2 мл). Внесите в каждую пробирку по две капли индикатора. Перемешайте. Запишите цвет, оценку pH в следующую таблицу

Таблица

№ пары пробирок	Индикатор	Наблюдаемая окраска	
		В сильноокислой среде (pH)	В сильнощелочной среде (pH)

2.Определение pH исследуемого раствора. Получите у преподавателя задание (раствор соли, кислоты, основания). Определите pH раствора с помощью универсальной индикаторной бумаги, pH-метра . По найденной величине pH (найденной с помощью pH- метра) оцените степень диссоциации электролита.

Опыт 2. Потенциометрическое титрование

Методы *косвенной потенциометрии* (потенциометрическое титрование) основаны на регистрации изменения потенциала индикаторного электрода в процессе химической реакции между определяемым компонентом и титрантом. Конечную точку титрования (КТТ) находят по резкому изменению (скачку) потенциала, отвечающему моменту завершения реакции. Существуют расчетный и графический способы обнаружения КТТ.

Кислотно-основное титрование. *Стандартизация раствора щелочи.*

Ход работы

1.Приготовление рабочего раствора метода алкалиметрии. Приготовьте 0,5 л 0,1N раствора щелочи путем разбавления уже имеющегося более концентрированного раствора.

2.Приготовление первичного стандарта (установочного вещества) метода алкалиметрии. Приготовьте 50 мл 0,1N раствора щавелевой кислоты по алгоритму приготовления стандартного раствора. (Методику см. «Количественный анализ. Лабораторный практикум по аналитической химии»).

3.Стандартизация рабочего раствора метода алкалиметрии

3.1.Отберите в стакан для титрования емкостью 100-150 мл аликвотную порцию стандартного раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, равную 10 мл и добавьте 30-40 мл дистиллированной воды. Стакан с раствором поместите в центре магнитной мешалки.

3.2.В стакан погрузите стержень магнитной мешалки и опустите индикаторный электрод (стеклянный) и электрод сравнения (хлорид-серебряный), предварительно вымытые дистиллированной водой и просушенные фильтровальной бумагой. Электроды центрируйте, они должны быть полностью погружены в титруемый раствор, но не касаться дна и стенок стакана.

3.3.Бюретку, подготовленную к работе, заполните раствором титранта (щелочи). Уровень раствора установите на нулевом делении бюретки (носик должен быть заполнен). Бюретку закрепите в штативе так, чтобы кончик бюретки был опущен в стакан для титрования, но не соприкасался с поверхностью титруемого раствора.

3.4. Включите мешалку. Если нужно, добавьте в стакан некоторое количество дистиллированной воды и дайте раствору хорошо перемешаться. Следите за тем, чтобы при вращении мешалка не задевала электроды и не разбрызгивала раствор. На иономере измерьте начальное значение pH.

3.5. Сначала проведите ориентировочное титрование для нахождения объема щелочи, приблизительно отвечающего конечной точке титрования. Для этой цели из бюретки прибавляйте по 1 мл титранта, после каждой порции измеряйте E (pH). Отсчет проводите только после достижения постоянного значения E (pH). Изменения E должны быть $\leq 2-3$ мВ в течение 1 мин. Титрование продолжайте до тех пор, пока изменение E (pH) не достигнет своего максимального значения, а при дальнейшем прибавлении новых порций раствора титранта постепенно не уменьшится до малой величины. Результаты ориентировочного титрования занесите в табл. 1.

Таблица 1

Объем раствора титранта V, мл	E, мВ (pH)	ΔE , мВ (ΔpH)
0		
1		
2		

3.6. Затем приступайте к точному титрованию в области скачка pH. Для этого тщательно промойте мешалку, электроды и стакан для титрования, отберите новую аликвоту первичного стандарта. Повторите описанные выше операции. Титрант прибавьте в объеме на 1 мл меньше (V_1), чем это соответствует значению КТТ, найденному при ориентировочном титровании. После достижения постоянного значения pH титрование продолжите по каплям для нахождения КТТ при минимально возможном прибавляемом объеме титранта. Число капель диктуется величиной ожидаемого скачка потенциала: чем он больше, тем меньшими порциями титранта можно титровать (min – 1 капля). Данные титрования занесите в табл. 3.9, выражая объем титранта числом капель. После достижения скачка pH, убедитесь в уменьшении и малом изменении ΔpH при дальнейшем титровании по каплям. Отметьте общий объем затраченного титранта (V_2).

Таблица 3.9

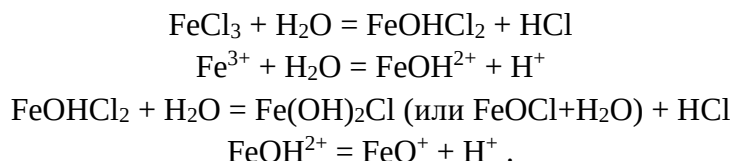
Объем раствора титранта V, мл	E, мВ (pH)	ΔE , мВ (ΔpH)
V_1		
2 к		
4 к		
.....		
V_2		

3.7. Постройте кривую титрования стандартного раствора установочного вещества раствором щелочи $pH=f(V)$.

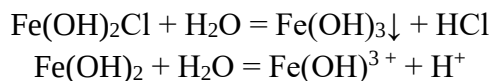
3.8. Определите $V_{КТТ}$ расчетным и графическим способами, напишите уравнение реакции и рассчитайте величину C_N титранта.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №17. КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ.
«ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ». «УСТОЙЧИВОСТЬ
КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ. ПРАВИЛО ШУЛЬЦЕ-ГАРДИ».

Краткая теория к работе. Механизм образования золь следующий. В растворе хлорид железа подвергается гидролизу



При кипячении степень гидролиза увеличивается:



Молекулы малорастворимого соединения Fe(OH)_3 , слипаясь между собой, образуют агрегат: $m \text{Fe(OH)}_3$.

Поверхность агрегата, обладая большой избыточной свободной энергией, адсорбирует ионы из раствора. Причем, преимущественно адсорбируются ионы, дающие с ионами решетки нерастворимые соединения. В данном случае будут адсорбироваться ионы FeO^+ , при этом образуется положительно заряженное ядро: $m \text{Fe(OH)}_3 * n \text{FeO}^+$

Положительно заряженная поверхность ядра притягивает из раствора отрицательно заряженные ионы, называемые противоионами (в данном случае ионы Cl^-), с другой стороны, на противоионы действует сила диффузии (теплового движения), стремящаяся равномерно распределить их по всему объему. Под действием этих двух сил часть ионов плотно притягивается к ядру, образует заряженную коллоидную частицу



а другая часть ионов располагается на некотором расстоянии от ядра, образуя диффузный слой: $[m \text{Fe(OH)}_3 * n \text{FeO}^+ * (n - x) \text{Cl}^-]^{+x} \times \text{Cl}^-$

Образующаяся мицелла в целом является электронейтральной. Устойчивость золь определяется толщиной диффузного слоя. Чем больше толщина диффузного слоя, тем больше расстояние, на которое могут сблизиться коллоидные частицы, тем меньше вероятность их слипания, тем устойчивее золь.

Коагуляцией называется процесс укрупнения частиц в золях в результате их слипания. Поскольку устойчивость золь определяется толщиной диффузного слоя, то для того, чтобы произошла коагуляция, необходимо сжать диффузный слой. Это достигается путем введения постороннего электролита, причем коагулирующее действие оказывает лишь ион, одноименно заряженный с ионами диффузного слоя, и действие его тем сильнее, чем больше заряд ядра этого иона (правило Шульце-Гарди).

Минимальное количество электролита, которое нужно прилить, чтобы вызвать коагуляцию золя, называется **порогом коагуляции**, который выражается в моль/л золя. Начало коагуляции определяется по появлению мути.

Защитное действие желатина (и других поверхностно-активных веществ) обусловлено его адсорбцией на поверхности коллоидных частиц. В результате устойчивость золь возрастает (т.к. при адсорбции избыточная свободная энергия поверхности уменьшается).

Защитным числом называется минимальное количество желатина, препятствующее коагуляции золя.

Цель работы. *Получение золя гидроксида железа методом конденсации. Определение порога коагуляции и защитного числа.*

Оборудование.

1. 20 сухих пробирок.
2. Электроплитка.
3. Бюретка.
4. Колба на 150 мл.
5. Набор пипеток.

Реактивы.

1. Раствор хлорида железа (2%).
2. Раствор желатина (0,1%).
3. Вода дистиллированная.
4. Молоко.
5. Термометр.
6. Водяная баня.
7. Раствор сульфата натрия (0,002 н).
8. Раствор хлорида кальция (5%).

Ход работы.

1. Получение золя гидроксида железа.

В колбе нагреть до кипения 150 мл дистиллированной воды, затем из пипетки налить по каплям 2%-ный раствор хлорного железа до получения темно-красного коллоидного раствора гидроксида железа.

2. Определение порога коагуляции золя гидроксида железа. Для определения порога коагуляции в 10 чистых и сухих пробирок наливают по 5 мл приготовленного золя гидроксида железа (предварительно охлажденного до комнатной температуры).

В одну из пробирок наливают пипеткой 3 мл 0,002 н раствора Na_2SO_4 . Содержимое пробирки перемешать встряхиванием. Если в пробирке появляется муть, то в следующие пробирки приливают раствор Na_2SO_4 в убывающем количестве (2,5 мл, 2,0 мл и т.д.) до тех пор, пока муть не перестанет появляться (2-3 пробирки получить без мути).

Если мути в первой пробирке не появилось, то в следующие пробирки приливают раствор Na_2SO_4 в возрастающем количестве (3,5 мл, 4,0 мл и т.д.) до тех пор, пока не будет отчетливого появления мути в 2-3 пробирках.

Результаты записывают в табл. 1.

Таблица 1

Объем золя (V_2), мл	Объем 0.002 н Na_2SO_4 (V_1), мл	Результаты наблюдений
5		
5		
5		
5		

Находят пробирку, соответствующую порогу коагуляции (появление мути при минимальном объеме Na_2SO_4) и отмечают этот минимальный объем, соответствующий порогу коагуляции.

3. Определение защитного числа желатина. Для определения защитного числа желатина наливают в чистые и сухие пробирки по 5 мл золя гидроксида железа и прибавляют в одну из пробирок 0,3 мл раствора желатина, хорошо перемешивают и выдерживают в течение 3 минут. Затем добавляют количество миллилитров 0,002 н раствора сульфата натрия, соответствующее порогу коагуляции; хорошо перемешивают. Если при этом не появилось мути, то в следующие пробирки приливают раствор желатина в убывающем количестве (0,25 мл, 0,2 мл и т.д.), пока не появится муть. Если же в первой пробирке муть появилась, то в следующие пробирки приливают раствор желатина в возрастающем количестве (0,35 мл, 0,4 мл и т.д.), пока муть не перестанет появляться.

Результаты заносят в табл. 2.

Таблица 2

№№ пробирок	Объем золя гидроксида железа (V_2), мл	Объем 0.1%-ного раствора желатина (V_1), мл	Объем 0.002 н Na_2SO_4 , мл	Результаты наблюдений

В таблице отмечают минимальный объем желатина, отвечающий отсутствию помутнения.

4. Влияние температуры на коагуляцию (створаживание) коровьего молока под действием хлористого кальция. В 5 пробирок наливают по 10 мл молока и нагревают на водяной бане до 50°C . Не вынимая пробирки из воды, в одну из них добавляют 1 мл 5%-ного раствора хлористого кальция. Если при этом произойдет коагуляция, то в оставшиеся пробирки приливают меньшие количества хлористого кальция (0,8 мл; 0,6 мл и т.д.). Если же в первой пробирке коагуляция не произойдет, то в следующие порции добавляют большие количества (1,2 мл; 1,4 мл и т.д.). Опыт повторить при температуре 70°C и 90°C .

Отметить минимальный объем хлористого кальция, соответствующий помутнению при каждой температуре.

Обработка результатов экспериментов.

1. Рассчитывают порог коагуляции по данным табл. 1, используя формулу

$$\Pi = CV_1 \frac{1000}{V_2} \text{ (моль/л)}$$

где С - концентрация электролита, моль/л;

V1 - объем электролита (табл. 1), мл;

V2 - объем золя, мл.

2. Рассчитывают по данным табл. 2 защитное число желатина по формуле:

$$\text{З.ч.} = \frac{C1000}{100V_2} V_1 \quad (\text{г/л золя}) ,$$

где С - концентрация раствора желатина, %;

V1 - минимальное количество добавленного раствора

желатина, отвечающее отсутствию помутнения (табл. 2), мл;

$$\frac{C}{100}$$

- количество желатина (г), содержащееся в 1 мл раствора;

V2 - объем золя, мл.

3. Рассчитывают по полученным данным в п. 4 порог коагуляции молока при разных температурах (так же, как в 1.). Сделать вывод о влиянии температуры на степень коагуляции.

Контрольные вопросы:

1. Для чего необходимо нагревать воду до кипения?
2. Почему раствор хлорида железа следует приливать по каплям?
3. Какой ион соли Na₂SO₄ будет коагулирующим для полученного золя?
4. Почему необходимо тщательное перемешивание после добавления электролита?
5. Чем будет являться желатин в данной работе?
6. Какой объем сульфата натрия нужно добавлять в стабилизированный золь?
7. Какой ион соли CaCl₂ будет коагулирующим для молока?
8. Почему меняется количество CaCl₂, необходимое для коагуляции молока, при изменении температуры?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №18. РАСТВОРЫ ВМС. «ЖЕЛАТИНИРОВАНИЕ. НАБУХАНИЕ РАСТВОРОВ ВМС».

Краткая теория к работе. Студень – *гомогенная* система, состоящая из ВМС и растворителя. При образовании студней между макромолекулами полимера возникают молекулярные силы сцепления, приводящие к образованию пространственного сетчатого каркаса, ячейки которого заполнены жидким раствором или растворителем. Студни в клетках – внешние слои цитоплазмы, а в организме – мозг, кожа, хрящи, глазное яблоко.

В отличие от студней, *гели* — это двухфазные *гетерогенные* системы, образованные из высокополимеров с жесткими макромолекулами или из лиофобных зольей. Благодаря жесткости частиц и всего каркаса геля его объем при высушивании сокращается сравнительно немного. По мере удаления растворителя макромолекулы сближаются, но до известного предела из-за большой

жесткости. Постепенно растворитель в ячейках заменяется воздухом, после чего остается пористая масса, которая пронизана тончайшими капиллярами и полостями, заполненными воздухом — твердая пена. После высушивания гели теряют способность вновь образовывать растворы, т.е. являются необратимыми системами. К гелям относятся различные пористые и ионообменные адсорбенты (силикагель), ультрафильтры, искусственные мембраны. Явление застудневания родственно коагуляции, и все факторы, обуславливающие коагуляцию, точно так же действуют и при застудневании. От обычной коагуляции он отличается тем, что здесь не образуется осадка частиц коллоида, а вся масса коллоида, связывая растворитель, переходит в своеобразное полужидкое состояние, приобретая при этом некоторые свойства твердых тел.

Существенное значение для застудневания или гелеобразования имеет *природа вещества*, как гидрофобных зольей, так и растворов полимеров. При застудневании разделения на фазы не происходит, так как растворитель вместе с дисперсной фазой составляет одно целое — гель или студень.

Для каждого полимера существует **точка гелеобразования**, которая соответствует определенному пороговому значению концентрации раствора данного полимера, ниже которого раствор не переходит в гель. Так, для водного раствора агар-агара (полисахарид) при комнатной температуре она равна 1,2%, а для желатина (белок) — 0,5%. Большое влияние на процесс застудневания в водных растворах белков имеет *pH растворов*.

Чем ближе к ИЭТ (**изоэлектрическая точка** (pI) — кислотность среды (pH), при которой определённая молекула или поверхность не несёт электрического заряда), тем легче идет структурообразование в растворе биополимера, так как в макромолекулах белков находятся противоположно заряженные группы, взаимодействующие с такими же группами других макромолекул. Это облегчает образование межмолекулярных связей.

Как и при коагуляции, различные *электролиты* по-разному влияют на процесс застудневания. Это влияние оценивают, измеряя время, прошедшее с момента прибавления электролита к раствору до его застудневания. Преимущественное влияние на застудневание имеют анионы, тогда как катионы независимо от заряда почти не влияют на этот процесс. Некоторые анионы задерживают застудневание, а другие ускоряют его. Действие анионов, замедляющих желатинирование, проявляется тем сильнее, чем выше их концентрация. *Электролиты* способствуют частичной дегидратации макромолекул, причем анионы более активны, чем катионы, они связывают воду лучше, чем полярные группы полимера. «Оголенные» участки полимера взаимодействуют между собой, что способствует образованию внутренней сетчатой структуры. Если на набухание электролиты влияют по «прямому» лиотропному ряду, то на застудневание — по «обратному». *Повышение концентрации* коллоидного раствора увеличивает количество столкновений частиц при броуновском движении, что способствует структурообразованию и ускоряет процесс застудневания. Для застудневания целиком всего раствора нужна весьма значительная концентрация коллоида, так как он должен удерживать весь наличный растворитель. Существенное влияние на застудневание оказывает **температура**. Процесс застудневания не совершается мгновенно при достижении определенной температуры, требуется более или менее продолжительное время, необходимое для

перегруппировки составных частей в вязкой системе. Это постепенное застуднение носит название *созревания*. Оно продолжается и после образования студня и выражается в приобретении им большей механической прочности. Многие гели и студни, например, желатин, агар-агар, гидрат окиси железа и др., под влиянием механических воздействий при перемешивании, встряхивании способны разжижаться, переходить в золи или растворы полимеров, а затем, при хранении в покое, опять застудневать. Подобное превращение может происходить несколько раз, оно протекает изотермически и называется **тиксотропией**.

Полная изотермическая обратимость перехода геля в золь (студень раствор) – это то, что отличает тиксотропию от процессов застуднения и плавления, которые идут неизотермично, т.е. только при изменении температуры.

Набухание и растворение полимеров. Процесс растворения ВМС протекает самопроизвольно, но в течение длительного времени, и ему часто предшествует набухание полимера в растворителе. Полимеры, макромолекулы которых имеют симметричную форму, могут переходить в раствор, предварительно не набухая. Например, гемоглобин, печеночный крахмал – гликоген при растворении почти не набухают, а растворы этих веществ не обладают высокой вязкостью даже при сравнительно больших концентрациях. В то время, как вещества с сильно асимметрическими вытянутыми молекулами при растворении очень сильно набухают (желатин, целлюлоза, натуральный и синтетические каучуки).

Набухание – это увеличение массы и объема полимера за счет проникновения молекул растворителя в пространственную структуру ВМС. Причиной набухания является большая разница в размерах молекул растворяемого вещества и растворителя и, как следствие этого, большое различие в скоростях их диффузии. Поэтому при набухании вначале происходит практически односторонняя диффузия молекул растворителя в пространственную сетку полимера, имеющая ту же природу, что и осмос растворителя в осмотическую ячейку через поры полупроницаемой мембраны. Оба процесса вызываются стремлением системы к выравниванию концентраций компонентов.

Механизм набухания сводится к проникновению молекул растворителя в ближайшие слои полимера и сольватации соответствующих участков полимерной цепи. В результате этого макромолекулы «разрыхляются», что облегчает дальнейшее проникновение молекул растворителя и увеличение массы и объема полимера.

Различают два вида набухания: *неограниченное*, заканчивающееся полным растворением ВМС (например, набухание желатины в воде, каучука в бензоле, нитроцеллюлозы в ацетоне) и *ограниченное*, приводящее к образованию набухшего полимера – студня (например, набухание целлюлозы в воде, желатина в холодной воде, вулканизированного каучука в бензоле). Студень представляет собой пространственную сетку, состоящую из связанных между собой макромолекул полимера и заполненную молекулами растворителя.

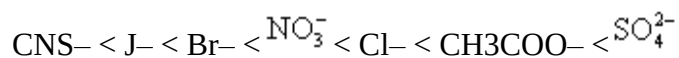
Степень ограниченности процесса набухания и возможность самопроизвольного растворения определяются соотношением энергии связи в решетке полимера и энергии сольватации полимерной цепи с учетом энтропийного фактора.

Процессы набухания и растворения ВМС являются избирательными процессами. Неполлярные полимеры хорошо набухают (растворяются) в неполярных растворителях (каучук в бензоле или бензине) и не набухают в полярных. Полярные полимеры лучше набухают (растворяются) в полярных жидкостях (белок в воде) и не набухают в неполярных. Ввиду сродства полимера с растворителем, при набухании и растворении большая часть растворителя “связывается” в сольватные (гидратные) оболочки. Особенно это характерно для полярных макромолекул в водной среде. И поскольку макромолекулы обладают большой поверхностью, то для неограниченного набухания (растворения) даже в лиофильной системе требуется достаточное количество жидкости. Иначе процесс набухания может остановиться на стадии ограниченного набухания, т. е. образования студня.

Если полимер растворяется в жидкости не достаточно хорошо, то также образуется студень.

Температура на эти процессы влияет в соответствии с принципом Ле Шателье. Поскольку набухание сопровождается выделением теплоты на первом этапе, то с повышением температуры степень набухания, а так же растворимость полимера, уменьшаются. На второй стадии набухание может стать эндотермическим процессом. Следовательно, в этом случае набухание с возрастанием температуры увеличивается. Например, если в холодной воде желатина набухает ограниченно, то с повышением температуры – неограничено, т. е. растворяется. При охлаждении полученного раствора снова образуется студень. Однако скорость набухания (растворения) полимеров с увеличением температуры растет ввиду увеличения скорости диффузии.

Действие ионов электролитов на набухание полярного ВМС связано с их способностью к гидратации. Поскольку анионы гидратируются больше, чем катионы, то последние влияют на набухание этих полимеров незначительно. По способности уменьшать набухание анионы располагаются в так называемый лиотропный ряд, или ряд Гофмейстера (при одном и том же катионе):



Ионы CNS^- усиливают набухание вследствие того, что слабо гидратируясь, они хорошо адсорбируются на макромолекулах ВМС. А ионы SO_4^{2-} процесс набухания тормозят, так как сульфат – ионы сильнее всех анионов этого ряда гидратируются, уменьшая этим количество “свободной” (не связанной в гидратные оболочки) воды.

Влияние pH среды особенно значительно для высокомолекулярных электролитов (белков, нуклеиновых кислот, производных целлюлозы и крахмала). Минимум набухания отмечается в изоэлектрической точке, поскольку в ней суммарный электрический заряд макромолекул белков и, соответственно, степень их гидратации минимальны. При более низких или более высоких значениях pH увеличивается ионизация функциональных групп, что приводит к расталкиванию одноименно заряженных участков полимерной цепи и её разрыхлению. Вследствие этого молекулы воды легче проникают в пространство между цепями, что отражается на величине набухания в сторону ее увеличения.

Примером влияния рН на набухание является отек ткани человека, вызванный пчелиным или муравьиным ядом, имеющим кислую реакцию.

Количественной характеристикой ограниченного набухания полимеров является степень набухания α , определяемая отношением приращения массы ($m - m_0$) или объема ($V - V_0$) полимера к его

первоначальной массе m_0 (к объему V_0):

$$\alpha = \frac{m - m_0}{m_0} \quad \text{или} \quad \alpha = \frac{V - V_0}{V_0}, \quad (27)$$

где m – масса (V – объем) набухшего полимера.

Набухание полимеров сопровождается возникновением давления, которое назвали давлением набухания ($\approx 5 \times 10^5 - 10 \times 10^5$ Па). Механизм его возникновения подобен механизму возникновения осмотического давления. Это давление легко обнаруживается, когда какое-либо препятствие мешает увеличению объема полимера.

Получение и свойства высокомолекулярных соединений.

Желатинирование. Набухание ВМС.

Цель работы: Изучить действие ряда анионов на застуднение желатина, получить кольца Лизеганга.

Оборудование:

- мерные пробирки 6 шт,
- водяная баня,
- горелка,
- химический стакан на 250 – 500 мл,
- стеклянная палочка,
- штатив с пробирками,
- мерный цилиндр,
- скальпель,
- стеклянные трубочки,
- мерный цилиндр.

Реактивы:

- 6% раствор желатина, содержащий 10% $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$.
- 6% раствор желатина, содержащий 0,3% $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
- Концентрированный раствор аммиака.
- 1н растворы KCl , KCNS , K_2SO_4 , лимоннокислого калия.
- желатин сухой,
- вода,
- кристаллы перманганата калия или дихромата калия.

Ход работы.

1. Действие анионов на застуднение желатина.

Пять пробирок с 2 мл 6 %-ного раствора желатина в каждой нагревают на водяной бане 5 мин при 60°C, затем пробирки ставят в штатив и наливают в них по 2 мл 1н растворов: KCl, KCNS, K₂SO₄, лимоннокислого калия и воду. Осторожно наклоня пробирки, следят за скоростью застудневания и записывают время застудневания раствора в каждой пробирке. Анионы взятых солей и воду располагают в ряд по убывающему влиянию на скорость желатинирования.

Опыт 2. На гель, приготовленный из 6 %-ного раствора желатина, содержащего 0,3% K₂Cr₂O₇ и помещенного в чашку Петри, наносят 5 капель 0,5М AgNO₃. Чашку закрывают крышкой и через сутки наблюдают образование ряда концентрических колец, состоящих из красно-бурого осадка Ag₂Cr₂O₇. Объяснить образование колец.

3. Получение геля желатина. 0,3 г желатина, высыпают в пробирку и заливают 6 мл холодной воды. Выдерживают в течение 20 – 30 мин для набухания желатина, после чего содержимое пробирки осторожно нагревают, непрерывно помешивая стеклянной палочкой до полного растворения желатина. Образуется золь желатина, его наливают в другую пробирку, охлаждают и помещают в стакан с холодной водой или кусочками льда. **Описать наблюдения.**

4. Диффузия в студнях. Готовят 2% раствор желатина в химическом стакане, выдерживают 30 минут, затем нагревают на водяной бане, помешивая стеклянной палочкой до полного растворения. Полученный золь наливают в колбочку, охлаждая водой или льдом до получения студня. Скальпелем делают надрез до середины колбы, в разрез вставляют стеклянную трубку и через неё вводят в студень кристаллик окрашенного вещества. Через 2 часа наблюдают хорошо выраженную диффузию (распространение окраски от кристаллика окрашенного вещества во всем объеме студня).

Контрольные вопросы:

1. Понятие о строении высокомолекулярных соединений.
2. Влияние природы атомов, входящих в состав молекул, на свойства полимеров. Межмолекулярные силы.
3. В чем отличие полимеров от низкомолекулярных веществ?
4. Набухание – что это за процесс?
5. Почему набухание зерна и желатина, резины и каучука происходит по-разному?
6. Можно ли измерить скорость набухания?
7. Является ли набухание избирательным процессом?
8. Почему в качестве растворителя используются в работе разные вещества?
9. Как определить степень набухания?
10. Каков физический смысл степени набухания?
11. Какой вывод можно сделать, изучив кинетику набухания?
13. Что такое студни? Причина процесса застудневания.
14. Факторы, влияющие на застудневание растворов ВМС.

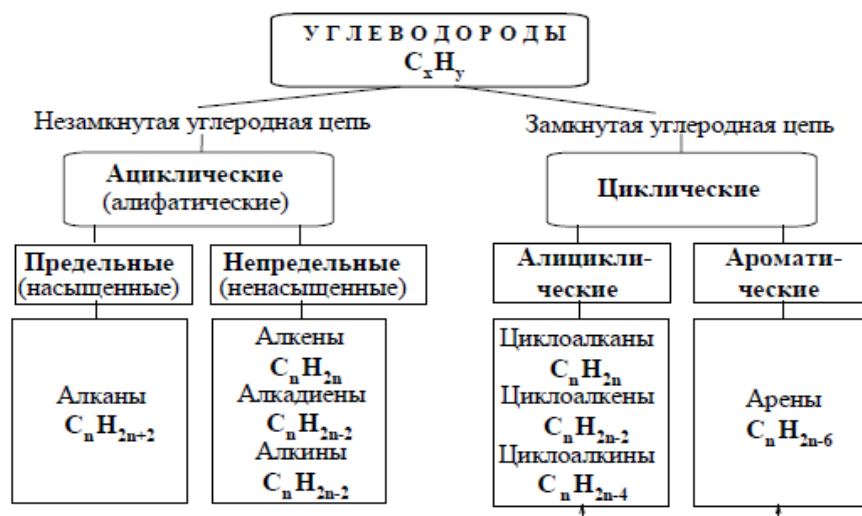
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №19. ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ», «ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ:ЭТИЛЕНА».

Краткая теория к работе. Углеводороды – это органические соединения, в состав которых входят только два элемента: углерод и водород.

Например: CH_4 , C_2H_6 , C_6H_6 , C_8H_{10} и т.д., в общем виде – C_xH_y . Углеводороды имеют важное научное и практическое значение. Во-первых, представления о строении и свойствах этих веществ служат основой для изучения органических соединений других классов, так как молекулы любых органических веществ содержат углеводородные фрагменты. Это фундамент органической химии, которая определяется как наука, изучающая углеводороды и их производные. Во-вторых, знание свойств углеводородов позволяет понять их исключительную ценность как исходного сырья в производстве самых разнообразных веществ и материалов: пластмасс, каучуков, волокон, пленок, лаков,

клеев, моющих средств, лекарственных препаратов, красителей, средств защиты растений, строительных и горюче-смазочных материалов и т.д. Природными источниками углеводородов являются нефть, каменный и бурый угли, природный и попутный (нефтяной) газы, сланцы и торф. К сожалению, запасы этих полезных ископаемых на Земле не безграничны. Углеводороды весьма многочисленны и разнообразны. Для их классификации используют два основных структурных признака:

- 1) строение углеродной цепи (углеродного скелета) молекулы;
- 2) наличие в цепи кратных связей $\text{C}=\text{C}$ и/или $\text{C}\equiv\text{C}$ (степень ненасыщенности).



АЛКАНЫ

Алканы – ациклические насыщенные (предельные) углеводороды общей формулы $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Простейшие алканы: CH_4 – метан, C_2H_6 – этан, C_3H_8 – пропан.

Алканы представляют собой ряд соединений, в котором каждый последующий член ряда отличается от предыдущего на группу CH_2 (метилен). Такая последовательность соединений называется гомологическим рядом (от греч. *homolog* – сходный), отдельные члены этого ряда – гомологами, а группа атомов, на которую различаются соседние гомологи, – гомологической разностью.

Химическое строение алканов (порядок соединения атомов в молекулах) отражают их полные (развернутые) **структурные формулы**. В алканах имеются два типа химических связей: С–С и С–Н. Связь С–С является ковалентной неполярной. Связь С–Н – ковалентная слабополярная, так как углерод и водород близки по электро-отрицательности. Энергия связи С–С 348 кДж/моль, длина связи 0,154 нм. Связь С–Н более прочная: ее энергия около 410 кДж/моль, длина связи 0,110 нм.

Пространственное строение, то есть взаимное расположение атомов молекулы в трехмерном пространстве, зависит от направленности атомных орбиталей (АО) этих атомов. Пространственное расположение АО углерода определяется типом его гибридизации. Насыщенный атом углерода в алканах связан с четырьмя другими атомами, т.е. его состояние соответствует sp^3 -гибридизации.

Номенклатура органических соединений – система правил, позволяющих дать однозначное название каждому индивидуальному веществу. В настоящее время общепризнанной является международная систематическая номенклатура ИЮПАК (IUPAC).

Правилами ИЮПАК для простейших алканов приняты исторически сложившиеся (тривиальные) названия: CH_4 – метан, CH_3CH_3 – этан, $CH_3CH_2CH_3$ – пропан, $CH_3CH_2CH_2CH_3$ – бутан, $CH(CH_3)_3$ – изобутан.

Начиная с пятого гомолога, названия *нормальных* (неразветвленных) алканов строят в соответствии с числом атомов углерода, используя греческие числительные и суффикс **-ан**: *пентан* (C_5), *гексан* (C_6), *гептан* (C_7), *октан* (C_8), *нонан* (C_9), *декан* (C_{10}), *ундекан* (C_{11}), *додекан* (C_{12}), *тридекан* (C_{13}), *тетрадекан* (C_{14}), *пентадекан* (C_{15}) и т.д.

Опыт 1. «Получение и свойства этилена»

Цель работы - познакомиться с лабораторными способами получения некоторых представителей гомологических рядов предельных, этиленовых и ацетиленовых углеводородов и изучить их свойства. Сравнить реакционную способность алканов, алкенов, алкинов. Познакомиться с лабораторным способом получения бензола. Изучить некоторые физические и химические свойства бензола и его гомологов. Сравнить реакционную способность бензола и толуола.

Реактивы и материалы: насыщенный раствор бромной воды; 1%-ный раствор перманганата калия; 5%-ный раствор брома в четыреххлористом углероде; концентрированные кислоты: соляная, серная, азотная; концентрированный раствор аммиака; 1 н раствор карбоната натрия; 0,2 н раствор нитрата серебра;

аммиачный раствор хлорида меди (I); 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина; бензол (марки "хч"); специально очищенные толуол, ксилол; концентрированные кислоты: серная ($\rho = 1,84$ г/см³ и $\rho = 1,15$ г/см³), азотная ($\rho = 1,35$ г/см³ и $\rho = 1,4$ г/см³), соляная ($\rho = 1,19$ г/см³); 0,2 н раствор нитрата серебра; натронная известь; восстановленное железо, лед или снег, синяя лакмусовая бумага.

Оборудование: ступка, пестик, газоотводная трубка с пробкой, стеклянная лопатка, набор пробирок в штативе, спиртовка, газоотводная трубка, набор пробирок, фарфоровая чашечка, 3 стакана объемом 100 мл, спиртовка.

Опыт 1. Получение и изучение свойств этилена

В сухую пробирку помещают кусочек пемзы, наливают 1 мл этанола и осторожно 3 мл концентрированной серной кислоты, закрывают пробкой с газоотводной трубкой. Смесь осторожно нагревают, не допуская сильных толчков реакционной смеси. Газоотводную трубку опускают в пробирки с раствором перманганата калия и бромной воды, горение этилена на воздухе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20. «ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ: АЦЕТИЛЕНА». «СВОЙСТВА АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ».

Опыт 1. Получение и изучение свойств ацетилена

Ацетилен получают в пробирке с газоотводной трубкой действием на кусочек карбида кальция водой. Полученный ацетилен пропускают через заранее приготовленные растворы: подкисленного серной кислотой раствора перманганата калия, бромной воды, аммиачного раствора хлорида меди (I) и раствора гидроксида диаминсеребра (I). Для приготовления последнего в пробирку вносят 2 капли раствора нитрата серебра и несколько капель концентрированного раствора аммиака (до исчезновения вначале образующегося осадка оксида серебра (I)). Так же, как и в предыдущих опытах, изучают горение ацетилена на воздухе. После проведения опыта в пробирку, в которой получали ацетилен, добавляют каплю фенолфталеина.

Опыт 2. Окисление гомологов бензола

В две пробирки наливают по 0,5 мл толуола и *n*-ксилола. В каждую пробирку добавляют равное количество раствора перманганата калия, подкисленного каплей раствора серной кислоты. Содержимое пробирок встряхивают в течение 1–2 минут.

Контрольные вопросы

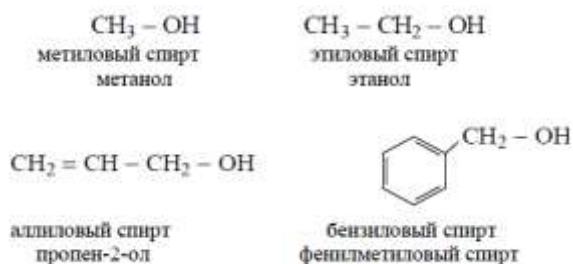
1. Какова роль концентрированной серной кислоты в реакции получения этилена?
2. Каков цвет пламени при горении этилена? Почему?
3. Получите ацетилен с использованием структурных формул.
4. Составьте и уравняйте методом «полуреакций» реакцию обесцвечивания раствора перманганата калия при пропускании ацетилена, принимая, что конечными продуктами являются оксид углерода (IV), сульфат марганца (II), сульфат калия и вода.
5. Отметьте изменения, происходящие при взаимодействии ацетилена с аммиачными растворами хлорида меди (I) и гидроксидом диаминсеребра (I).
6. Какое агрегатное состояние имеет бензол? Сделайте вывод о растворимости бензола в воде и органических растворителях.
7. Опишите наблюдаемое явление при взаимодействии с соляной кислотой продуктов реакции в пробирке, в которой получали бензол. Напишите уравнение реакции.

Библиографический список:

1. Грандберг И.И. Органическая химия : учебник для студ. вузов по спец. «Агрономия». – 6-е изд.; стереотип. – М.: Дрофа, 2004 – 672. ISBN 5-7107-6129-X : 77-91. – С. 145-189.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №21. «СВОЙСТВА СПИРТОВ: ОДНО И МНОГОАТОМНЫХ». «СВОЙСТВА ФЕНОЛОВ: ОДНО- И МНОГОАТОМНЫХ»

Краткая теория к работе. К кислородсодержащим органическим веществам относятся гидроксисоединения, которые содержат в молекулах одну или более гидроксильных групп $-\text{OH}$, связанных с углеводородным радикалом. В зависимости от характера углеводородного радикала эти соединения подразделяются на две большие группы: **спирты $\text{R}-\text{OH}$** и **фенолы $\text{Ar}-\text{OH}$** , где **R** – **алкил** (алифатический углеводородный радикал со свободной валентностью при насыщенном sp^3 -атоме углерода); **Ar** – **арил** (ароматический радикал, свободная валентность которого принадлежит sp^2 -атому углерода бензольного кольца, например, радикал *фенил* $-\text{C}_6\text{H}_5$).



Радикал *бензил* $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$ является **арилалкилом** (свободная валентность находится при насыщенном атоме углерода), поэтому соединение $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{OH}$ относится к спиртам.

Спирты – производные углеводородов, молекулы которых содержат одну или несколько гидроксильных групп $-\text{OH}$, связанных с насыщенными (sp^3) атомами углерода.

Фенолы – производные ароматических углеводородов, в которых один или несколько атомов водорода бензольного кольца замещены на гидроксильную группу $-\text{OH}$.

Опыт 1. «Получение и свойства спиртов»

Цель работы - изучить некоторые физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Отметить качественную реакцию на многоатомные спирты.

Реактивы и материалы: спирты: этиловый, пропиловый, изопропиловый, изоамиловый; глицерин, этиленгликоль; безводный и 2 н раствор сульфата меди (II); оксид меди (II); концентрированный и 2 н раствор серной кислоты; концентрированная уксусная кислота; концентрированный раствор аммиака; 0,2 н раствор нитрата серебра; 1% раствор перманганата калия; 0,5 н раствор бихромата калия; 2 н раствор гидроксида натрия; раствор йода в йодистом калии; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина; медная проволока; песок.

Оборудование: набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, стаканчик (100 мл), пипетка, спиртовка.

Опыт 1. Растворимость спиртов в воде и их кислотный характер

В сухую пробирку наливают 1 мл этанола. По каплям добавляют к спирту 1 мл воды. Раствор этанола разделяют на две пробирки и добавляют в первую – 1–2 капли раствора лакмуса, во вторую – столько же раствора фенолфталеина. Опыт повторяют с изоамиловым спиртом. На основании проведенных

наблюдений сделайте вывод о растворимости в воде предложенных спиртов. Объясните причину. Изменяется ли окраска индикаторов? Сделайте вывод о кислотном характере водного раствора этанола.

Опыт 2. Обнаружение воды в спиртах и обезвоживание спиртов

В две пробирки помещают по 0,5 г безводного сульфата меди (II) и добавляют по 1 мл этилового и изопропилового спиртов. Содержимое пробирок взбалтывают и дают отстояться. Обезвоженные спирты используют для следующего опыта. Объясните наблюдаемые явления. Напишите соответствующее уравнение реакции. Можно ли обнаружить воду в спирте-ректификате?

Опыт 3. Получение диэтилового эфира

В сухую пробирку вносят по 0,5 мл этанола и концентрированной серной кислоты. Смесь осторожно подогревают до образования бурого раствора и к еще горячей смеси очень осторожно приливают еще 0,5 мл этилового спирта. Напишите уравнение реакции и укажите тип реакции. По какому признаку можно определить диэтиловый эфир? Почему реакцию проводят при незначительном нагревании? Какие побочные продукты могут образоваться в данной реакции?

Опыт 4. Окисление этанола оксидом меди (II)

В пламени спиртовки сильно прокаливают медную проволоку, имеющую на конце петлю. Затем опускают ее в пробирку с 1 мл этанола. Какого цвета становится медная проволока после прокаливания? Почему? Напишите уравнение реакции. Какого цвета становится проволока после ее опускания в этанол? Появляется ли запах? Какому веществу он соответствует? Свои рассуждения подтвердите уравнениями реакций.

Опыт 5. Окисление этилового спирта сильными окислителями

В пробирку наливают 2–3 капли раствора серной кислоты, 0,5 мл раствора перманганата калия (или бихромата калия) и столько же этилового спирта. Содержимое пробирок осторожно нагревают в пламени спиртовки до изменения окраски. Составьте уравнение реакции. Что происходит с окраской раствора? Отметьте характерный запах образующегося вещества (какого?).

Опыт 6. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II)

В две пробирки помещают по 1 мл раствора сульфата меди (II) и по 1 мл раствора гидроксида натрия. В первую пробирку добавляют 0,5 мл этанола, во вторую – столько же глицерина и встряхивают. Нагревают содержимое пробирок. Опишите наблюдаемые явления и составьте соответствующие уравнения реакций. Отметьте цвет образующихся продуктов реакций. Как называется образующееся термически устойчивое соединение? На основании полученных наблюдений сделайте вывод о подвижности атома водорода в функциональной группе в одно- и многоатомных спиртах. С каким эффектом это связано?

Контрольные вопросы:

1. Чем определяются свойства, характерные для спиртов? Какие это свойства?

2. Какие реакции характерны для алифатических спиртов?
3. Какие вещества образуются в результате окисления первичных, вторичных и третичных спиртов?
4. Какие качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты вы изучили?
5. Какие спирты более реакционноспособны – одно- или многоатомные спирты?

Библиографический список:

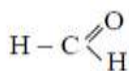
1. Грандберг И.И. Органическая химия : учебник для студ.вузов по спец. «Агрономия». – 6-е изд.; стереотип. – М.: Дрофа, 2004 – 672. ISBN 5-7107-6129-X : 77-91. – С. 278-303.

28. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №22. «СВОЙСТВА АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ».

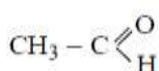
Краткая теория к работе. Альдегиды и кетоны – органические соединения, молекулы которых содержат карбонильную группу (оксогруппу) $>C=O$. По наличию этой функциональной группы альдегиды и кетоны относят к **карбонильным** или **оксосоединениям**.

Альдегиды - органические соединения, в молекулах которых атом углерода карбонильной группы (карбонильный углерод) связан с атомом водорода. Общая формула: $R-CH=O$. Функциональная группа $-CH=O$ называется альдегидной.

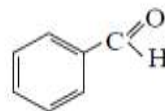
Кетоны - органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу, соединенную с двумя углеводородными радикалами. Общие формулы: $R_2C=O$, $R-CO-R'$



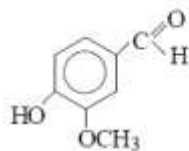
формальдегид,
муравьиный альдегид,
метаналь



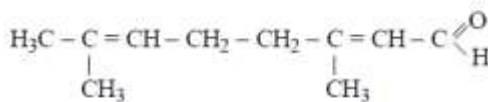
ацетальдегид,
уксусный альдегид,
этаналь



бензальдегид,
бензойный альдегид



ванилин
4-гидрокси-3-метоксибензальдегид



цитраль
3,7-диметилокталден-2,6-аль

Опыт 1. Получение и свойства альдегидов и кетонов

Цель работы - получить лабораторным способом ацетальдегид и ацетон. Изучить некоторые физические и химические свойства алифатических и ароматических альдегидов, ацетона. Сравнить восстановительную способность альдегидов и кетонов. Познакомиться с характерными реакциями на альдегиды и кетоны.

Реактивы и материалы: карбид кальция; 25%-ный раствор серной кислоты; концентрированная соляная кислота; концентрированный раствор аммиака; 10%-ный раствор гидроксида натрия; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина; 1%-ный раствор сульфата меди (II); 0,2 н раствор

нитрата серебра; насыщенный раствор гидросульфита натрия; оксид ртути (II); 40%-ный водный раствор формальдегида; бензальдегид; фуксинсернистая кислота; ацетон; диэтилкетон; циклогексанон; обезвоженный ацетат натрия; солянокислый 2,4-динитрофенилгидразин; 1%-ный раствор йода в йодистом калии.

Оборудование: набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, стакан, спиртовка, пробиркодержатель, предметное стекло.

Опыт 1. Реакция альдегидов и кетонов с гидроксидом диамминсеребра (I)

В три чистые обезжиренные пробирки вносят по 2 капли раствора нитрата серебра и по 3–4 капли концентрированного раствора аммиака (до полного растворения осадка оксида серебра(I)). После этого добавляют по 2 капли в первую пробирку – раствора формальдегида, во вторую – бензальдегида, в третью – ацетона. Содержимое пробирок осторожно нагревают в пламени спиртовки. *Внимание! Раствор гидроксида диамминсеребра после реакции сдать лаборанту и промыть пробирки.* Какое комплексное соединение серебра образуется при взаимодействии нитрата серебра с избытком аммиака? Как называется этот реактив? Отметьте изменения, происходящие в пробирках. Объясните происходящие процессы. Является ли данная реакция качественной на альдегиды и кетоны? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Опыт 2. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II)

В две пробирки помещают по 0,5 мл раствора гидроксида натрия, добавляют по 0,5 мл воды и 2–3 капли раствора сульфата меди (II). В первую пробирку приливают 2 капли раствора формальдегида, во вторую – 2 капли бензальдегида. Верхнюю часть пробирок прогревают в пламени спиртовки и наблюдают изменение окраски раствора в процессе нагрева. Опишите наблюдаемые процессы и составьте соответствующие уравнения реакций. Что общего между реакциями взаимодействия альдегидов с гидроксидом меди (II) и раствором гидроксида диамминсеребра (I)?

Опыт 3. Получение ацетона из ацетата натрия

В сухую пробирку насыпают обезвоженный ацетат натрия (высота слоя 8–10 мм) и закрывают пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки помещают в пробирку с 1 мл воды. Приемную пробирку охлаждают в стаканчике с холодной водой. Соль нагревают на пламени спиртовки. Водный раствор ацетона используют для следующего опыта. Напишите уравнение получения ацетона. К какому типу относится данная реакция?

Опыт 4. Йодоформная реакция кетонов

В две пробирки приливают по 3 капли раствора йода в йодистом калии и по 0,5 мл раствора гидроксида натрия. К обесцвеченным растворам добавляют в одну – 2 капли раствора ацетона (полученного в предыдущем опыте), в другую – 2 капли диэтилкетона. По каким признакам можно судить об образовании йодоформа? Напишите уравнения реакций.

Контрольные вопросы:

1. Почему низкомолекулярные альдегиды и кетоны хорошо растворяются в воде?
2. Какими еще лабораторными способами можно получить альдегиды?
3. Охарактеризуйте способность альдегидов к окислению и объясните ее, исходя из структурных особенностей альдегидной группы. Почему окисление бензальдегида протекает даже на воздухе?

- Почему кетоны подвергаются окислению в более жестких условиях, чем альдегиды?
- Какую (какие) реакцию (реакции) можно считать качественными на альдегиды? на кетоны?

Библиографический список:

- Грандберг И.И. Органическая химия : учебник для студ.вузов по спец. «Агрономия». – 6-е изд.; стереотип. – М.: Дрофа, 2004 – 672. ISBN 5-7107-6129-X : 77-91. – С. 330-355.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №23. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОДНО- и МНОГООСНОВНЫХ КИСЛОТ

Краткая теория к работе. Карбоновые кислоты - органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп.

Карбоксильная группа $\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{—H}$ (сокращенно —COOH) - функциональная группа карбоновых кислот - состоит из карбонильной группы и связанной с ней гидроксильной группы.

По числу карбоксильных групп карбоновые кислоты делятся на одноосновные, двухосновные и т.д. Общая формула одноосновных карбоновых кислот R—COOH . Пример двухосновной кислоты - щавелевая кислота HOOC—COOH .

По типу радикала карбоновые кислоты делятся на предельные (например, уксусная кислота CH_3COOH), непредельные [например, акриловая кислота $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$, олеиновая $\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_7\text{—CH=CH—(CH}_2)_7\text{—COOH}$] и ароматические (например, бензойная $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH}$).

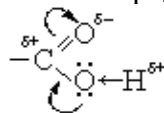
Изомеры и гомологи

Одноосновные предельные карбоновые кислоты R—COOH являются изомерами сложных эфиров $\text{R}^1\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{—R}^2$ (сокращенно $\text{R}^1\text{—COOR}^2$) с тем же числом атомов углерода. Общая формула и тех, и других $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.

Алгоритм составления названий карбоновых кислот

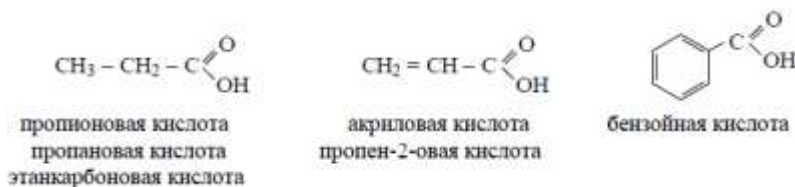
- Найдите главную углеродную цепь - это самая длинная цепь атомов углерода, включающая атом углерода карбоксильной группы.
- Пронумеруйте атомы углерода в главной цепи, начиная с атома углерода карбоксильной группы.
- Назовите соединение по алгоритму для углеводов.
- В конце названия допишите суффикс "-ов", окончание "-ая" и слово "кислота".

В молекулах карбоновых кислот p -электроны атомов кислорода гидроксильной группы взаимодействуют с электронами π -связи карбонильной группы, в результате чего возрастает полярность связи O—H , упрочняется π -связь в карбонильной группе, уменьшается частичный заряд (δ^+) на атоме углерода и увеличивается частичный заряд (δ^+) на атоме водорода.



Последнее способствует образованию прочных водородных связей между молекулами карбоновых кислот.

Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот в значительной степени обусловлены наличием между молекулами прочных водородных связей (более прочных, чем между молекулами спиртов). Поэтому температуры кипения и растворимость в воде у кислот больше, чем у соответствующих спиртов.



Лабораторная работа

«Получение и свойства карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот»

Цель работы - изучить некоторые физические и химические свойства одно- и многоосновных карбоновых кислот и их функциональных производных: ангидридов кислот, сложных эфиров. Синтезировать индикаторы: фенолфталеин и флюоресцеин.

Реактивы и материалы: уксусная, муравьиная, бензойная, щавелевая кислоты; концентрированные и 2 н растворы соляной и серной кислот; 1 %-ные растворы сульфата меди (II), хлорида кальция, ацетата (нитрата) свинца, хлорида железа (III), перманганата калия; карбонат натрия; безводный ацетат натрия; формиат натрия; насыщенный раствор хлорида натрия; 2 н водный раствор и 15%-ный спиртовой раствор гидроксида натрия; насыщенный раствор гидроксида кальция (или бария); этиловый и изоамиловый спирты; твердый жир; растительное масло; растворы индикаторов: лакмус, метиловый оранжевый, фенолфталеин; уксусный и фталевый ангидриды; резорцин; фенол; бромная вода; магний (стружка).

Оборудование: набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, широкая пробирка, три стаканчика (100 мл), стеклянная палочка, пробиркодержатель, спиртовка, водяная баня, кипяильники, вата.

Опыт 1. Кислотные свойства карбоновых кислот

В три пробирки приливают по 0,5 мл водных растворов карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, щавелевой. В первую пробирку добавляют каплю метилового оранжевого, во вторую – каплю лакмуса, в третью – каплю фенолфталеина.

Как меняется окраска различных индикаторов в растворах кислот?

Опыт 2. Изучение отношения кислот к нагреванию

В пробирку помещают несколько кристаллов щавелевой кислоты и нагревают пробирку. В верхнюю часть пробирки вносят стеклянную палочку, смоченную в известковой (или баритовой) воде. Аналогично испытывают отношение к нагреванию уксусной и бензойной кислот. Напишите уравнение разложения щавелевой кислоты. Что показывает взаимодействие известковой (баритовой) воды с продуктами разложения? Напишите уравнение реакции. Есть ли различия при нагревании кислот: щавелевой, уксусной и бензойной?

Опыт 3. Изучение отношения карбоновых кислот к окислителю

В пробирку помещают немного формиата натрия, добавляют две капли раствора перманганата калия и 2–3 капли раствора серной кислоты. Содержимое пробирки нагревают и испытывают выделяющийся газ известковой (или баритовой) водой (так же, как в опыте 2). Аналогичные опыты проводят с уксусной и щавелевой кислотами. Опишите наблюдаемые явления. Какой газ выделяется? Напишите соответствующие уравнения реакций.

Опыт 4. Получение сложных эфиров карбоновых кислот

В сухую пробирку помещают немного порошка обезвоженного ацетата натрия (высота слоя 1–2 мм), 3 капли этилового спирта и 2 капли концентрированной серной кислоты. Осторожно нагревают содержимое пробирки. Аналогично проводят опыт с изоамиловым спиртом. Для лучшего распознавания запаха эфира содержимое пробирки выливают в стакан с водой, при этом примеси

растворяются. Уксусноизоамиловый эфир распределяется на поверхности воды. Смешивают в сухой пробирке несколько кристаллов бензойной кислоты, 4 капли этилового спирта и 2 капли концентрированной серной кислоты. Осторожно нагревают до кипения. Полученную бесцветную жидкость выливают в стаканчик с водой. Часть бензойной кислоты, не вступившая в реакцию, выпадает в осадок. Отметьте характерные запахи эфиров. Напишите уравнения синтезов эфиров. Как называется данная реакция?

Опыт 5. Гидролиз жиров в водно-спиртовом растворе

В пробирку помещают немного твердого жира и 3 мл спиртового раствора гидроксида натрия. Смесь перемешивают стеклянной палочкой, помещают в кипящую водяную баню и нагревают в течение 4–5 мин до образования однородной жидкости. Реакцию можно считать законченной, если взятая стеклянной палочкой капля реакционной массы полностью растворится в 4–5 мл воды (на поверхности не образуются капельки жира) с образованием обильной пены при встряхивании. После этого к полученной густой жидкости добавляют 3–4 мл насыщенного раствора хлорида натрия. После расслоения жидкости смесь охлаждают и отделяют затвердевший кусочек мыла. Его используют для следующих опытов. Составьте уравнение гидролиза жира. Как доказать, что образуется мыло? Почему используется спиртовой раствор щелочи?

Опыт 6. Выделение свободных жирных кислот из мыла и изучение их свойств

В пробирке смешивают 0,5 мл насыщенного раствора мыла с 2 каплями раствора серной кислоты и полученную смесь нагревают в пламени спиртовки. К полученной смеси приливают 2–3 капли бромной воды и встряхивают пробирку. Что образуется при взаимодействии мыла с серной кислотой? Напишите уравнение реакции. Что происходит при добавлении бромной воды? Напишите уравнение реакции.

Опыт 7. Образование нерастворимых солей жирных кислот

В две пробирки наливают по 0,5 мл раствора мыла и добавляют по 2–3 капли в одну пробирку – раствор хлорида кальция, в другую – раствор нитрата (ацетата) свинца. К 0,5 мл раствора мыла приливают 2 мл раствора сульфата меди (II). Раствор с голубым осадком нагревают до кипения. Что образуется при добавлении растворов солей кальция и свинца к раствору мыла? Напишите уравнения образования нерастворимых солей жирных кислот и назовите их. Что образуется при взаимодействии мыла с сульфатом меди (II)? Напишите уравнение реакции.

Опыт 8. Эмульгирующее действие мыла

Вносят в пробирку каплю растительного масла, 5 капель дистиллированной воды и энергично встряхивают. Образуется эмульсия – мутная жидкость, где во взвешенном состоянии находятся мелкие капельки масла. К эмульсии добавляют 5 капель раствора мыла и снова энергично встряхивают. Устойчива ли водно-масляная эмульсия? Как изменяется устойчивость эмульсии при добавлении мыла? Почему?

Контрольные вопросы:

1. Почему карбоновые кислоты обладают кислотными свойствами?
2. Сравните отношение карбоновых и неорганических кислот к активным металлам и гидроксидам металлов.
3. Сравните взаимодействие солей карбоновых и слабых неорганических кислот с сильными кислотами.
4. Как можно обнаружить функциональные производные карбоновых кислот?
5. Что означает термин гидролиз? Как этот процесс можно еще назвать?

Библиографический список:

1. Грандберг И.И. Органическая химия : учебник для студ.вузов по спец. «Агрономия». – 6-е изд.; стереотип. – М.: Дрофа, 2004 – 672. ISBN 5-7107-6129-X : 77-91. – С. 357-378

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №24. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИ- И ОКСОКИСЛОТ

Цель работы: изучить физические и химические свойства кислот; сравнить химическое поведение карбоновых и гетерофункциональных кислот.

Задание: исследовать химическую активностьокси- и оксо- карбоновых кислот; установить взаимосвязь химического поведения карбоновых кислот и их строения; сравнить кислотные свойства спиртов, альдегидов, кетонов, одноосновных и многоосновных карбоновых кислот.

Краткая теория к работе. Оксикислоты(оксикарбоновые кислоты,гидроксикарбоновые кислоты) — карбоновые кислоты, в которых одновременно содержатся карбоксильная и гидроксильная группы, например молочная кислота: $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$. Оксикислоты проявляют все свойства, характерные для кислот (диссоциация, образование солей, сложных эфиров и т. д.), и свойства, характерные для спиртов (окисление, образование простых эфиров и т. д.)

Оксокарбоновыми кислотами (оксокислотами) называются соединения, молекулы которых содержат наряду с карбоксильной группой оксогруппу, т.е. это альдегидо- или кетонкислоты.

Оксокислоты могут содержать одну, две или более карбоксильных групп. По взаимному расположению функциональных групп различают α -, β -, γ -оксокарбоновые кислоты; существуют также оксокислоты и с иным расположением функциональных групп.

Многие оксокислоты являются важными метаболитами, участвующими в обмене веществ. Биологическая роль α -оксокислот заключается в том, что они являются интермедиатами в биосинтезе α -аминокислот в живых организмах. Названия оксокислот часто связано со способами получения веществ из природных источников. Например, пировиноградная кислота CH_3COCOON называется так по способу ее получения пиролизом виноградной кислоты. Альдегидо- кетокислоты также рассматривают как производные соответствующей жирной кислоты, полученной замещением водорода на ацильный остаток.

Некоторые биогенные оксокарбоновые кислоты и их биологическая роль

Формула	Название кислоты	Названия солей и Сложныхэфиров	Биологическая роль кислоты
Оксоэтановая кислота	Глиоксиловая	Глиоксилаты	Это единственная α -альдегидокислота. Встречается в недозрелых фруктах
2-оксопропановая кислота	Пировиноградная	Пируваты	Важнейший промежуточный метаболит в живых системах
3-оксобутановая кислота	Ацетоуксусная	Ацетоацетаты	Образуется в организме при β -окислении жирных кислот; накапливается при сахарном диабете
оксобутандиовая кислота	Щавелево-уксусная	Оксалоацетаты	Метаболит, участвующий в цикле Кребса
2-оксопентандиовая кислота	α -Оксоглутаровая	α -Оксоглутараты	Метаболит, участвующий в цикле Кребса и в синтезе глутаминовой и γ -аминомасляной кислот

Оксокарбоновые кислоты сильнее, чем соответствующие гидроксикарбоновые кислоты. Поэтому в биосредах организма ($\text{pH} \approx 7$) они обычно находятся в виде анионов.

Оксокислоты проявляют многие свойства, характерные как для карбоновых кислот, так и для альдегидов и кетонов. Оксокислоты образуют производные по карбоксильной группе – соли, сложные эфиры амиды и т.д., по оксогруппе – оксимы, гидразоны, гидроксинитрилы и т.д.

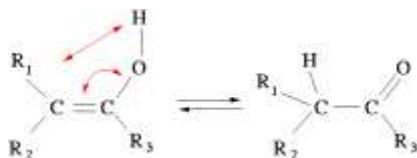
Химические свойства оксокислот существенно зависят от взаимного расположения функциональных групп. Обе группы оказывают друг на друга определенное влияние. В частности, при близком их расположении наблюдается взаимное усиление электрофильных свойств атомов углерода карбонильной и карбоксильной групп и, как следствие, усиление их реакционной способности при взаимодействии с нуклеофилами.

Кислотные свойства оксокарбоновых кислот снижаются по мере удаления оксогруппы от карбоксильной группы.

β -оксокислоты среди оксокислот имеют наибольшее практическое значение. Специфика их химических свойств обусловлена наличием сильного СН-кислотного центра, возникновение которого связано с β -расположением функциональных групп. Именно в ряду β -оксокислот наиболее ярко проявляется один из видов динамической изомерии – кето-енольная таутомерия.

Таутомерия – способность химических соединений существовать в виде двух или нескольких, находящихся в равновесии, структурных изомеров.

В большинстве случаев таутомерные превращения сопровождаются переносом протона от одного атома к другому, поэтому такие виды таутомерии объединяются общим понятием *прототропной таутомерии*. Одной из разновидностей прототропной таутомерии является *кето-енольная таутомерия*, сущность которой состоит в переносе протона от α -СН-кислотного центра карбонильного соединения к атому кислорода карбонильной группы как основному центру:



Кето-енольная таутомерия свойственна β -оксокислотам и их сложным эфирам, а также 1,3-дикетонам и соединениям других классов, содержащим карбонильную группу. Енольная форма термодинамически менее выгодна, чем кетонная. Показано, что енолизация является эндотермическим процессом. Однако в 1,3-дикарбонильных соединениях енольная форма стабилизирована за счет образования внутримолекулярных водородных связей, а также за счет сопряжения. Положение равновесия таутомеров зависит от строения карбонильного соединения. Заметные количества енольной формы в равновесной смеси появляются тогда, когда СН-кислотность карбонильного соединения усиливается за счет дополнительной электроноакцепторной группы, например, у ацетона содержание енольной формы низкое, а у ацетилацетона она преобладает в равновесной смеси. При наличии в β -положении объемных заместителей устойчивость енольной формы понижается, так как объемные группы препятствуют образованию внутримолекулярной водородной связи. Так, содержание енольной формы снижается в ряду: ацетоуксусный эфир – метилацетоуксусный эфир – этилацетоуксусный эфир.

Наличие у соединения таутомерии значительно расширяет и повышает его реакционную способность. Такое соединение способно не только вступать в реакции, характерные для каждого таутомера, но и проявлять еще двойственную реакционную способность, характерную для их общего амбидентного аниона. При этом таутомерная система прежде всего вступает в те реакции, которые протекают быстрее (кинетический фактор) и приводят к более устойчивым продуктам (термодинамический фактор). Поскольку все компоненты таутомерной системы находятся в

равновесии, то убыль реагирующего компонента сразу восполняется за счет других компонентов. Поэтому таутомерная система реагирует как одно целое. В организме время установления равновесия в таутомерной системе уменьшается с помощью ферментов-таутомераз, что обеспечивает необходимую скорость жизненно важных биохимических реакций.

Оборудование и реактивы:

- пробирки, спиртовка, спички, газоотводные трубки
-10% -ный раствор винной кислоты, 5% -ный раствор гидроксида калия, 2% - ный раствор сульфата меди (II), 10% - ный раствор гидроксида натрия молочная кислота, концентрированная серная кислота, ацетоуксусный эфир, 1% - ный раствор хлорида железа (III), раствора брома.

Ход работы

Опыт 1.Получение и свойства винной кислоты

В пробирку поместите по 2 капли 10% -ного раствора винной кислоты и 5% -ного раствора гидроксида калия. Пробирку энергично встряхните до появления кристаллического осадка гидротартрата калия. Содержимое пробирки разделите на две части. В первую пробирку добавьте 4 капли 5% -ного раствора гидроксида натрия. В обеих пробирках осадок постепенно растворяется с образованием в первой пробирке тартрата калия, во второй – двойной соли калия и натрия – сегнетовой соли (раствор сохраните).

1. Напишите уравнения реакции образования гидротартрата калия.
2. Напишите уравнения реакции образования тартрата калия-натрия.
3. Почему этот эксперимент можно использовать для доказательства наличия в молекуле винной кислоты двух карбоксильных групп?

Опыт 2. Комплексная соль меди (II).В две пробирки поместите по 2 капли 2% -ного раствора сульфата меди (II)и 10% -ного раствора гидроксида натрия. В первую пробирку к выпавшему голубому осадку гидроксида меди (II)добавьте несколько капель ранее полученного раствора сегнетовой соли до полного растворения осадка. Прозрачный раствор приобретает интенсивную синюю окраску. Нагрейте обе пробирки до кипения. Окраска раствора в первой пробирке при этом не изменится. Отметьте изменения, происходящие во второй пробирке.

1. Объясните, почему разложение гидроксида меди (II)произошло только во второй пробирке.
2. Доказательством наличия какого структурного фрагмента в молекуле винной кислоты служит ее способность образовывать комплексную соль меди (II)?

Опыт 3. Разложение молочной кислоты серной кислотой

В сухую пробирку поместите 2 капли молочной и 2 капли концентрированной серной кислоты. Нагрейте пробирку над пламенем горелки. Жидкость при этом темнеет и пенится с выделением газа. Подожгите газ у отверстия пробирки, пламя приобретает голубоватый оттенок.

1. Какой химический процесс происходит при нагревании молочной кислоты с концентрированной серной кислотой? Напишите уравнение реакции.

Контрольные вопросы:

- 1.Напишите схему получения ацетоуксусного эфира из этилацетата.
2. Напишите схему окисления глиоксалевоы кислоты аммиачным раствором оксида серебра.
3. Какая кислота получается при восстановлении пировиноградной?
4. Напишите схему получения g-кетовалериановой кислоты из соответствующей кислоты. Назовите кетокислоту по международной номенклатуре.
- 5.Реакции, характерные для енольной формы ацетоуксусного эфира (цветная реакция с хлоридом железа (III), образование енолята, бромирование, взаимодействие с хлоридом фосфора).

6. Напишите схему превращения α -оксимасляной кислоты в хлорангидрид α -хлормасляной кислоты.
7. Какую оксикислоту можно получить из ацетона оксинитрильным синтезом. Напишите схему синтеза.
8. Напишите схему молочнокислого брожения.
9. Какие соединения образуются при разложении (в присутствии серной кислоты) α -оксикислот? Приведите схему реакции.
10. Дополните схему следующих превращений, укажите над стрелками реагенты: пропионовая кислота $\rightarrow$ α -хлорпропионовая кислота $\rightarrow$ 2-метоксипропановая.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №25. ТЕМА: ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛЮКОЗЫ, ФРУКТОЗЫ

Цель работы: изучить физические и химические свойства углеводов, как бифункциональных соединений; изучить качественные реакции.

Задание: доказать наличие в молекулах моносахаридов различных функциональных групп; сравнить свойства моносахаридов и свойства карбонильных соединений и многоатомных спиртов.

Краткая теория к работе. Углеводы – это обширная группа органических соединений, входящих в состав всех живых организмов. Углеводами называют полиоксиальдегиды или полиоксикетоны или соединения, превращающиеся в них при гидролизе.

Углеводы принято делить на три основных группы: моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Моносахариды относятся к простым углеводам и не подвергаются гидролизу. Из остатков моносахаридов построены сложные углеводы – олигосахариды и полисахариды. Сложные углеводы подвергаются гидролизу с образованием моносахаридов. В состав олигосахаридов входит от 2 до 10 моносахаридных остатков, в состав полисахаридов – до 1000 и более.

В природе наиболее распространены моносахариды, в молекулах которых содержится пять углеродных атомов (пентозы) или шесть (гексозы). Моносахариды – гетерофункциональные соединения, в состав их молекул входят несколько гидроксильных групп и одна карбонильная группа (альдегидная или кетонная). Моносахариды, содержащие альдегидную группу, называются альдозами (например, глюкоза), а кетонную группу – кетозами (например, фруктоза).

Наличием альдегидной или кетонной группы у моносахаридов обусловлена изомерия по функциональной группе. Глюкоза и фруктоза отвечают одной общей формуле $C_6H_{12}O_6$, но имеют разное строение. Следовательно, они являются структурными изомерами.

Моносахариды – сладкие на вкус бесцветные кристаллические вещества, легко растворимые в воде, трудно – в этаноле, не растворимы в неполярных органических растворителях (бензоле, петролейном эфире и др.).

Химические свойства моносахаридов обусловлены наличием в молекуле функциональных групп двух видов. Поэтому различают реакции по карбонильной группе и по гидроксильным группам.

По карбонильной группе моносахариды могут вступать в характерные реакции присоединения, окисления и восстановления аналогично альдегидам и кетонам.

Моносахариды содержат несколько гидроксильных групп и представляют собой многоатомные спирты. Поэтому они образуют простые и сложные эфиры и комплексные соединения с гидроксидом меди(II).

Моносахариды применяются в пищевой и кондитерской промышленности, в медицине; в текстильной промышленности.

Реактивы и оборудование:

- пробирки, спиртовки, спички, держатели;
- глюкоза, 1% раствор фруктозы, 1% раствор гидроксид натрия NaOH, 10% раствор сульфат меди CuSO₄, 5 % раствор, концентрированная соляная кислота HCl, резорцин дистиллированная вода.

Ход работы

Опыт 1. Доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе

В пробирку поместите 2 мл раствора глюкозы и 1 мл раствора гидроксида натрия. К полученной смеси добавьте по каплям раствор сульфата меди и встряхните содержимое пробирки. Сначала образуется голубой студенистый осадок гидроксида меди (II), который при встряхивании растворяется, получается синий прозрачный раствор комплексного глюконата меди. Объясните происходящие явления, напишите уравнения реакций, сделайте вывод. Полученный раствор оставьте для следующего опыта.

Опыт 2. Окисление глюкозы гидроксидом меди (II) в щелочной среде

К полученному в первом опыте раствору глюконата меди добавьте 3 мл воды (высота слоя жидкости должна быть 10 см). Содержимое пробирки нагрейте над пламенем спиртовки под наклоном так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора, а нижняя оставалась без нагревания (для контроля). При осторожном нагревании до кипения нагретая часть синего раствора окрашивается в оранжевый цвет вследствие образования гидроксида меди (I). При продолжительном нагревании образуется красный осадок оксида меди (I).

Напишите уравнение реакции окисления глюкозы в глюконовую кислоту гидроксидом меди(II).

Опыт 3. Реакция Селиванова на кетозы

В пробирку поместите несколько кристалликов резорцина, добавьте 2 мл концентрированной соляной кислоты и 2 мл раствора фруктозы. Содержимое пробирки нагрейте до начала кипения. Жидкость окрашивается в красный цвет. При нагревании с концентрированными минеральными кислотами молекулы гексоз постепенно расщепляются, образуя смесь различных продуктов. В числе других веществ они образуют оксиметилфурфурол, который конденсируется с резорцином, образуя окрашенное соединение. Эта реакция позволяет обнаружить в смеси сахаров наличие кетогексоз.

Вопросы для самоконтроля:

1. Напишите проекционные формулы D- и L-глицериновой кислоты.
2. Какие пространственные изомеры называются антиподами?
3. Какие оптические изомеры называются диастериоизомерами?
4. Какие соединения, несмотря на наличие асимметрических атомов углерода, не обладают оптической активностью?
5. Почему возникло название класса «углеводы»? На какие группы они делятся?
6. Какие функциональные группы входят в состав углеводов? Как это доказать?
7. Какими свойствами отличаются моно-, ди- и полисахариды?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №26.

ТЕМА: ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИ- И ПОЛИСАХАРИДОВ

Цель работы: изучить физические и химические свойства углеводов, как бифункциональных соединений; изучить качественные реакции.

Задание: исследовать химическую активность восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов в реакциях окисления и гидролиза; установить взаимосвязь химического поведения углеводов и строения; сравнить особенности химического поведения крахмала и целлюлозы.

Краткая теория к работе. Олигосахариды содержат 2 – 10 моносахаридных остатков, связанных гликозидными связями. В соответствии с этим различают дисахариды, трисахариды и т.д. Наиболее распространены в природе дисахариды сахароза, трегалоза, лактоза. В зависимости от способа образования связи дисахариды делятся на две группы, различающиеся строением и свойствами: восстанавливающие и невосстанавливающие. Примерами восстанавливающих дисахаридов, проявляющих свойства восстановителей и способных к окислению, являются мальтоза и целлобиоза. Невосстанавливающие дисахариды не вступают в реакции окисления. Таким образом, реакция окисления позволяет различить восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Однако реакции по гидроксильным группам: образование простых и сложных эфиров, сахаратов, являются для них общими. Также общей реакцией является процесс гидролиза. Гидролиз осуществляется ферментативно или в присутствии кислых или щелочных катализаторов при нагревании. В результате гидролиза образуются моносахариды. Реакция гидролиза является обратной реакцией получения. Дисахариды широко используются в пищевой и микробиологической промышленности.

Реактивы и оборудование:

- пробирки, спиртовки, спички, держатели, стеклянные палочки, пипетки, предметные стекла, водяная баня, фарфоровые чашки, стаканы, микроскоп;

-1% раствор сахарозы, 1% раствор лактозы, 10%раствор гидроксида натрия NaOH, 5 % раствор сульфата меди CuSO₄, концентрированная соляная кислота HCl, 10% раствор резорцина, дистиллированная вода.

Ход работы.

Опыт 1. Отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы

В пробирку налейте 1 мл раствора сахарозы, 1 мл раствора щелочи и 2 мл воды. Добавьте по каплям раствор сульфата меди. Полученный раствор осторожно нагрейте до кипения, держа пробирку так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора, а нижняя оставалась холодной для контроля. Объясните причину, почему в этих условиях глюкоза окисляется, а сахароза не проявляет восстанавливающей способности.

Опыт 2. Наличие восстанавливающей способности у лактозы

В пробирку налейте 1 мл раствора лактозы, 1 мл раствора гидроксида натрия и по каплям добавляйте раствор сульфата меди. Голубой студенистый осадок гидроксида меди (II) при встряхивании растворяется, образуя синий раствор, что служит доказательством наличия в растворе гидроксильных групп. В пробирку добавьте 2-5 мл воды и нагрейте верхнюю часть раствора до кипения.

Через несколько секунд в нагретой части пробирки появляется оранжевокрасное окрашивание. Из этого следует, что молочный сахар обладает восстанавливающей способностью (способен окисляться) в отличие от сахарозы.

Объясните причину изменений, напишите уравнения реакций, сделайте вывод.

Опыт 3. Гидролиз сахарозы

В пробирку налейте 2 мл раствора сахарозы, 1 мл раствора соляной кислоты. Осторожно нагрейте и немного покипятите. При этом происходит расщепление сахарозы на глюкозу и фруктозу. Для доказательства прошедшего гидролиза содержимое пробирки делят на две части: в одной проводят пробу на глюкозу (см. опыт), в другой – пробу на фруктозу (опыт). Напишите уравнения реакций.

Полисахариды – высокомолекулярные соединения из класса углеводов – состоят из огромного числа остатков моносахаридов. Многие распространённые полисахариды носят давно укоренившиеся названия – целлюлоза, крахмал, хитин, пектиновые вещества и др.

Одними из самых распространенных в природе полисахаридов являются крахмал и целлюлоза. Они находят и важнейшее практическое применение. Крахмал и его производные применяются при производстве бумаги, текстильных изделий, клеев, в литейном производстве и других отраслях промышленности.

Целлюлоза служит основой текстильной промышленности, получения искусственных целлюлозных волокон, бумаги, пластмасс, взрывчатых веществ.

Опыт 4. Кислотный гидролиз крахмала

В пробирку налейте 2 мл крахмального клейстера и 1 мл 30 %-ной серной кислоты. Кипятите в течение 10 минут. Затем смесь нейтрализуйте щелочью. Далее добавьте 1 мл фелинговой жидкости и нагрейте до кипения. Для сравнения подействуйте фелинговой жидкостью на негидролизированный крахмал. Объясните разницу в поведении.

Опыт 5. Взаимодействие целлюлозы со щелочью

Налейте в одну пробирку 5 мл щелочи, в другую – 5 мл воды. Опустите в каждую пробирку одинаковые по длине и ширине полоски фильтровальной бумаги на 5 минут. Установите пробирки в штативе. В третью пробирку налейте 5 мл разбавленного раствора соляной кислоты. Выньте бумажную полоску из воды, отожмите ее на фильтровальной бумаге и оставьте сохнуть. Выньте бумажную полоску из раствора щелочи, промойте водой, соляной кислотой и снова водой, высушите. Высушенные полоски сравните по ширине, плотности и характеру поверхности (с помощью микроскопа). Объясните причину наблюдаемых изменений в мерсеризованной полоске бумаги.

Опыт 6. Растворение целлюлозы в аммиачном растворе гидроксида меди

В пробирку поместите маленький кусочек гигроскопической ваты (целлюлозы) и добавьте 2 мл медноаммиачного реактива Швейцера. Содержимое пробирки перемешивайте стеклянной палочкой до полного растворения ваты. К полученному вязкому раствору прилейте 2 мл воды и перемешайте. Добавьте 2 мл концентрированной соляной кислоты. Выпадает белый студенистый осадок.

Отметьте характерные структурные изменения клетчатки.

Контрольные вопросы:

1. Какие продукты обнаруживаются при гидролизе сахарозы? крахмала? целлюлозы?
2. Какой вывод можно сделать о строении данных соединений?
3. Какие из углеводов можно назвать восстанавливающими, а какие невосстанавливающими?
4. Какую функциональную группу определяют данной реакцией?

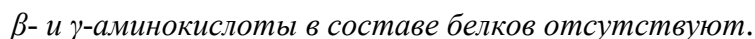
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №27 ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМИНОКИСЛОТ.

Краткая теория к работе. Аминокислоты – органические соединения, содержащие в молекуле два типа функциональных групп: карбоксильную $-COOH$, и аминогруппу $-NH_2$, т.е. являются гетерофункциональными соединениями. Аминокислоты играют огромную роль в жизни животных и растительных организмов, так как являются теми структурными элементами, из которых построены молекулы важнейшего природного полимера – белка – основы всего живого.

Все аминокислоты делятся на природные (обнаруженные в растительных и животных организмах) и синтетические. Природные аминокислоты могут быть протеиногенными (входят в состав белков) и непротеиногенными (не входят в состав белков).

Среди природных аминокислот имеется группа *незаменимых* аминокислот, состоящая из 10 представителей, которые не могут синтезироваться в организме человека и животного и должны поступать извне с пищевым белком. Отсюда деление белков на полноценные (содержащие все незаменимые аминокислоты) и неполноценные.

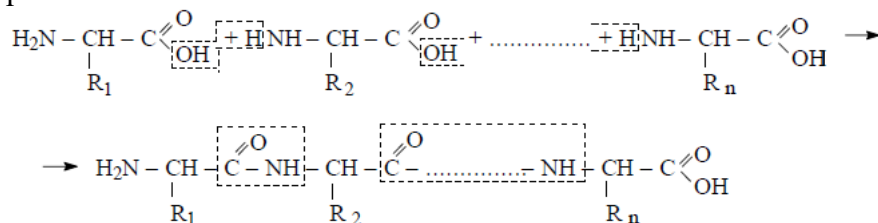
Общее число известных аминокислот превышает 200, но наиболее важных, постоянно встречающихся во всех белках аминокислот – 20. Все они являются α -аминокислотами, т.е. аминогруппа находится в α -положении относительно карбоксильной группы:



В зависимости от общего числа карбоксильных и аминогрупп в молекуле α -аминокислоты подразделяются на нейтральные, кислые и основные кислоты. Для аминокислот применима международная номенклатура (ИЮПАК), но чаще используют тривиальные названия, связанные с источником выделения.

$$\begin{array}{l} \text{R}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \begin{cases} \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{R}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COO}^- \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \\ \xrightarrow{+\text{HCl}} \left[\text{R}-\underset{\text{N}^+\text{H}_3}{\text{CH}}-\text{COOH} \right] \text{Cl}^- \end{cases} \end{array}$$

В зависимости от числа аминокислот, участвующих в реакции конденсации, различают ди-, трипептиды и т.д. вплоть до полипептидов. Условно считают вещества с молекулярной массой до 10000 (число аминокислотных остатков до 100) *пептидами* или *полипептидами*, а вещества с молекулярной массой от 10000 до нескольких миллионов (число аминокислотных остатков свыше 100) – *белками*. Основой макромолекулы белка является полипептидная цепь как продукт поликонденсации различных α -аминокислот.



В названии пептида только С-концевая аминокислота сохраняет свое название, предыдущие аминокислоты имеют окончание *-ил*. Поэтому дипептид аланина и глицина называется аланил-глицин. Пептиды, также как и аминокислоты, являются амфотерными и существуют в виде внутренних солей – биполярных ионов.

Полипептиды встречаются в организмах животных и человека, являясь продуктами распада белков. Ряд пептидов играет важную биологическую роль, входят в состав лекарственных средств

(например, декапептид грамицидин С - антибиотик), являются гормонами (инсулин), содержатся в головном мозге (группа нейропептидов, обладающих обезболивающим действием).

Белки – высокомолекулярные органические соединения, построенные из α -аминокислот, входят в состав всех живых организмов (животных, растений, микроорганизмов), выполняя многообразные жизненно важные функции (каталитические, энергетические, строительные, обменные, защитные и многие другие).

Белки – необходимая составная часть пищевых продуктов. Все многообразие белковых молекул классифицируют по различным признакам. По продуктам гидролиза белки делятся на простые (протеины) и сложные (протеиды). Продуктами гидролиза простых белков являются только аминокислоты. В состав сложных белков кроме аминокислот входят и другие классы веществ (называемые простетическими группами).

К простым белкам относятся альбумины, глобулины и другие которые по-разному растворяются в различных средах.

Сложные белки разделяют по природе простетической группы: фосфопротеиды (содержат молекулы фосфорной кислоты), гликопротеиды (содержат остатки углеводов), нуклеопротеиды (связаны с нуклеиновыми кислотами), липопротеиды (включают жиры, фосфолипиды) и другие. В последнее время сложные белки называют протеинами (например, липопротеины).

По форме макромолекул белки разделяют на глобулярные (шарообразная или веретенообразная форма) и фибриллярные (волоконистое строение).

Большинство природных белков относится к глобулярным, которые растворимы в воде и солевых растворах с образованием коллоидных систем. Фибриллярные белки не растворяются в воде, к ним относится β -кератин (волосы, роговая ткань), β -фиброин шелка, коллаген кожи (соединительной ткани организма).

Белки и полипептиды характеризуются несколькими видами структур.

Первичная структура – это специфическая последовательность (порядок чередования) α -аминокислот в полипептидной цепи.

Вторичная структура молекул белка – это конформация полипептидной цепи, которая может быть двух видов: α -спираль и β -структура (структура складчатого листа, складчатого слоя). Вторичная структура закрепляется за счет водородных связей между пептидными группами α -аминокислотных остатков, довольно близко расположенных в полипептидной цепи. При этом для α -структуры проявляются внутримолекулярные водородные связи, для β -структуры – межмолекулярные водородные связи.

Третичная структура белковой молекулы – это способ расположения в пространстве всей полипептидной цепи. Это форма молекул белка, которая может быть глобулярной или фибриллярной. Связи, ответственные за третичную структуру – ионные взаимодействия, гидрофобные взаимодействия (притяжение углеводородных радикалов R различных молекул аминокислот), водородные связи, ковалентные связи при образовании сложноэфирной группы (CO - O -) или дисульфидных мостиков (S - S).

Четвертичная структура – это объединение нескольких полипептидных цепей, приводящее к образованию белкового комплекса. При этом каждая отдельная цепь (субъединица) сохраняет характерную для нее первичную, вторичную и третичную структуру, а белковый комплекс (агрегат) представляет собой единое целое и выполняет новые биологические функции, не свойственные отдельным цепям. Четвертичная структура закрепляется за счет водородных связей и гидрофобных взаимодействий между отдельными полипептидными цепями.

Различное соотношение NH_2 -групп и COOH -групп в молекулах белка определяет три их типа – кислые, нейтральные и основные. Растворимые в воде белки могут образовывать как коллоидные растворы, так и истинные (молекулярные) растворы, что зависит от молекулярной массы, гидрофильности, концентрации макромолекул.

Денатурация белков – изменение природной (нативной) макроструктуры белка (при сохранении первичной структуры). При этом происходит изменение физико-химических и биологических свойств белков. Денатурация может быть обратимой и необратимой в зависимости от характера внешнего воздействия. При изменении третичной и четвертичной структуры белка возможна обратимая денатурация.

Цель работы - познакомиться с основными химическими свойствами аминокислот. Изучить качественные реакции на белок.

Реактивы и материалы: 1%-ный раствор глицина; 0,2%-ный раствор метилового красного; оксид меди (II); 0,2 н раствор гидроксид натрия; 2 н раствор соляной кислоты; водный раствор белка; концентрированный раствор гидроксида натрия; азотная кислота ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$); кристаллический и 10%-ный раствор сульфата меди (II); ацетат натрия; 1%-ный раствор хлорида железа (III); 40%-ный раствор формальдегида; этанол; 10%-ный раствор ацетата свинца; белая шерсть; набор пробирок, спиртовка.

Опыт 1. Амфотерные свойства глицина

В пробирку помещают 0,5 мл раствора глицина и добавляют 1 каплю метилового красного. В пробирку добавляют 2 капли раствора формальдегида. Что такое амфотерность? Почему это явление проявляется у аминокислот? Какой цвет индикатора метилового красного при добавлении его к глицину? Почему? Напишите схему реакции взаимодействия глицина с формальдегидом. Почему изменилась окраска индикатора?

Опыт 2. Свертывание белков

В четыре пробирки помещают по 0,5 мл раствора яичного белка. Содержимое первой пробирки нагревают до кипения, охлаждают и растворяют в воде. В остальные пробирки добавляют соответственно раствор формальдегида, этанол и уксусную кислоту. Какие изменения происходят в структуре белка при нагревании? Меняется ли его первичная структура? Как называется процесс свертывания белков? Почему свернувшийся белок не растворяется в воде? Что происходит с белком при добавлении формальдегида? Что наблюдаете при добавлении к белку спирта и кислоты?

Опыт 3. Реакция аминокислот с хлоридом железа (III)

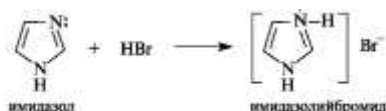
К 1 мл раствора глицина добавляют 2 капли раствора хлорида железа (III). Что доказывает данная реакция? Напишите уравнение реакции.

Опыт 4. Реакция с солями меди

В пробирку наливают 1 мл раствора глицина и вносят по кристаллику медного купороса и ацетата натрия. Опишите наблюдаемое явление. Объясните возможность протекания данной реакции. Напишите уравнение реакции. Зачем необходим ацетат натрия?

Опыт 5. Осаждение белка солями тяжелых металлов

Аналогично основные свойства проявляют и другие гетероциклы, содержащие пиридиновый атом азота. Так, имидазол и пиразол образуют соли с минеральными кислотами за счет пиридинового атома азота.



Пиррольный атом азота в молекулах имидазола, пиразола и, естественно, самого пиррола не склонен связывать протон, так как его неподеленная пара электронов является частью ароматического секстетта. В результате пиррол практически лишен основных свойств.

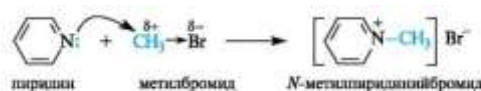
В то же время пиррольный атом азота может служить центром кислотности. Пиррол ведет себя, как слабая NH-кислота, поэтому протон будет отщепляться только при действии очень сильных оснований, например амида натрия NaNH₂ или гидрида натрия NaH. За счет пиррольного атома азота в реакциях со щелочными металлами также образуются соли, которые легко гидролизуются.



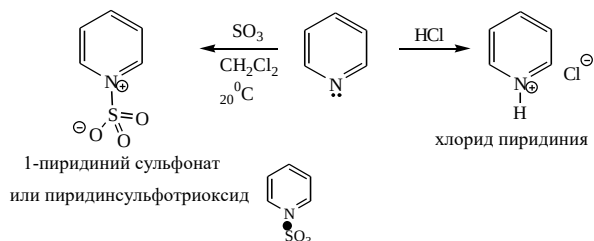
Таким образом, имидазол и пиразол могут проявлять как основные, так и кислотные свойства, т. е. являются *амфотерными* соединениями.

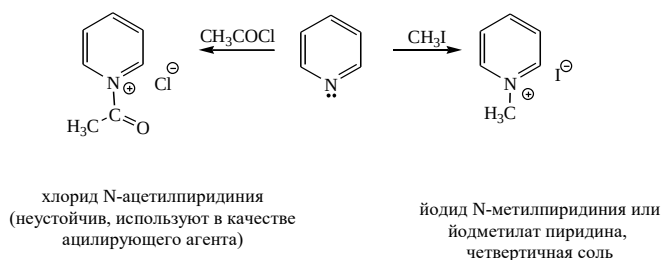


Гетероциклы, содержащие пиридиновый атом азота, проявляют и нуклеофильные свойства, т. е. способность атаковать атом углерода, несущий частичный положительный заряд (электрофильный центр). Так, взаимодействие пиридина с галогеноалканами приводит к образованию *алкилпиридиниевых солей*.



Пиридин относится к очень слабым основаниям, K_b10⁻⁹ и слабым нуклеофилам. Тем не менее пиридин легко образует соли с минеральными и органическими кислотами, алкилируется и ацилируется.





Реактивы и оборудование:

- раствор пиридина,
- лакмусовая бумага,
- раствор хлорного железа

Ход работы

Опыт 1. Действие пиридина на индикаторы.

Красную лакмусовую бумагу смочить водным раствором пиридина. Написать уравнение реакции, подтверждающее изменение цвета индикатора.

Опыт 2. Реакция с раствором хлорида железа(III).

К 2-3 каплям водного раствора пиридина добавить 2-3 капли раствора FeCl_3 . Написать уравнения реакций, объясняющих появление бурого осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Опыт 3. Действие окислителей.

К 3-4 каплям раствора пиридина добавить 3-4 капли 0,1 н. раствора KMnO_4 и 1-2 капли 10% раствора H_2SO_4 . Смесь встряхнуть. Обесцвечивания раствора не наблюдается. Дать объяснение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите реакции частичного и полного гидрирования фурана, пиррола и тиафена. Назовите полученные соединения, охарактеризуйте их свойства. Сравните отношение к действию кислот фурана, пиррола и продуктов полного гидрирования этих соединений. Почему фуран и пиррол проявляют ацидофобность (неустойчивость к кислотам)?
2. Напишите реакции: а) нитрования пиррола; б) сульфирования пиррола; в) бромирования пиррола; г) сульфирования фурана; д) ацетилирования тиафена. Действием каких реагентов и в каких условиях можно провести эти реакции?
3. Напишите реакции пиридина со следующими соединениями: а) соляной кислотой; б) серной кислотой при комнатной температуре; в) иодистым метилом; г) триоксидом серы. Назовите полученные соединения.
4. Напишите схему каталитического гидрирования пиридина. Сравните пиридин и пиперидин по основности, отношению к иодистому метилу, уксусному ангидриду, азотистой кислоте. Приведите реакции.
5. С какими из приведенных ниже соединений реагирует пиридин? Приведите схемы возможных реакций: а) HBr ; б) H_2SO_4 , 0°C ; в) H_2SO_4 , SO_3 , 350°C ; г) H_2SO_4 , HNO_3 , 300°C ; д) Br_2 , 350°C ; е) KMnO_4 , H_2O ; ж) CH_3COOH ; з) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; и) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$; к) KOH , H_2O ; л) KOH (т), т; м) NaNH_2 , NH_3 (ж), 130°C .

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №28.

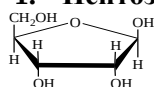
СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ И НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ.

Цель работы: изучить строение и свойства нуклеиновых кислот.

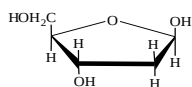
Задание: уметь писать строение нуклеотитов, нуклеозидов, нуклеиновых кислот исследовать продукты гидролиза.

Краткая теория к работе. НК – макромолекулы кислотного характера, содержащиеся в ядрах клетки. Отвечают за наследственные признаки, осуществляют контроль за синтезом белка. Представляют собой белые волокнистые осадки, гидролиз которых дает пуриновые (пиримидиновые) основания, рибозу (дезоксирибозу) и фосфорную кислоту. В состав нуклеиновых кислот входят фрагменты следующих соединений:

1. Пентозы

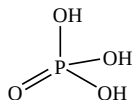


β -D-рибофураноза
РНК



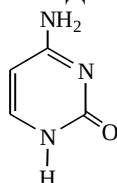
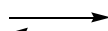
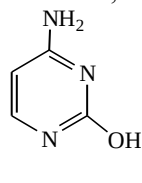
β -D-2-деоксирибофураноза
ДНК

2. H_3PO_4 – фосфорная кислота



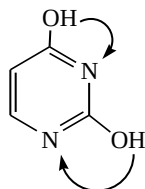
3. Пиримидиновые и пуриновые основания – цитозин, урацил, тимин, аденин, гуанин.

Пиримидиновые основания, входящие в состав ДНК и РНК

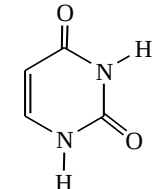


2-гидрокси-4-аминопиримидин,
цитозин
(входит в состав РНК и ДНК в виде
лактамной формы)

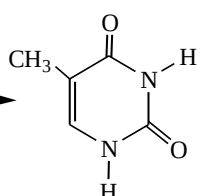
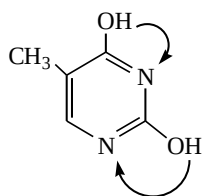
лактимная форма



лактамная форма

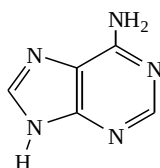


2, 4-дигидрокси-пиримидин,
урацил
(входит в состав РНК в виде
лактамной формы)

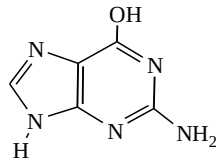


2, 4-дигидрокси-5-метилпиримидин,
тимин
(входит в состав ДНК в виде
лактамной формы)

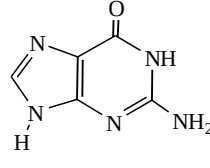
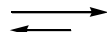
Пуриновые основания



6-аминопурин,
аденин



2-амино-6-гидрокси-пурин,
гуанин



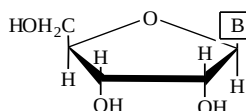
(в состав ДНК и РНК входит в виде лактамной формы)

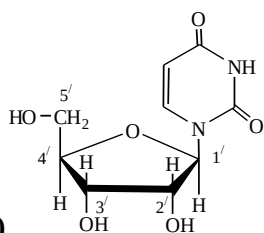
30.

Нуклеозиды – фрагмент РНК, ДНК, состоящий из пуринового (пиримидинового) основания и соответствующей пентозы, относятся к N-гликозидам.

Рибонуклеозиды (названия): уридин (U), цитидин (C), аденозин (A), гуанозин (G)

Общая формула

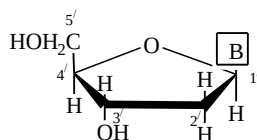




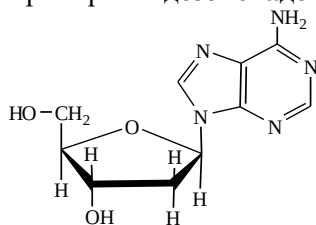
Пример - уридин (U)

2'- Дезоксирибонуклеозиды (названия): 2'- дезокситимидин (dT), 2'- дезоксицитидин (dC), 2'- дезоксиаденозин (dA), 2'- дезоксигуанозин (dG)

Общая формула



Пример - 2'- дезоксиаденозин (dA)



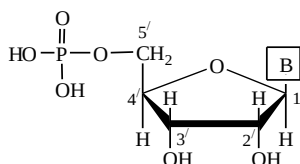
Нуклеотиды – это фосфаты нуклеозидов. В состав НК входят 3' и 5'-монофосфаты.

Для обозначения фосфатов вводится малая латинская буква – p. Для 5'-фосфатов “p” ставится до буквы, обозначающей нуклеозид. Для 3'-фосфатов “p” ставится после буквы, обозначающей нуклеозид.

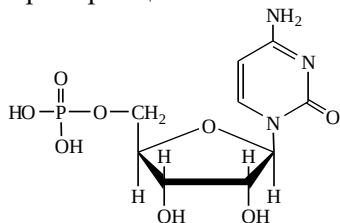
Рибонуклеотиды

1. Рибонуклеозид-5'-монофосфат

Общая формула

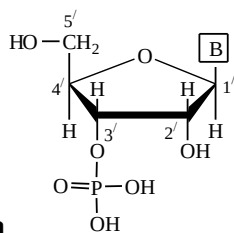


Пример - цитозин-5'-монофосфат (pC)



По аналогии: уридин-5'-монофосфат (pU), аденозин-5'-монофосфат (pA), гуанозин-5'-монофосфат (pG)

2. Рибонуклеозид-3'-монофосфат



Общая формула

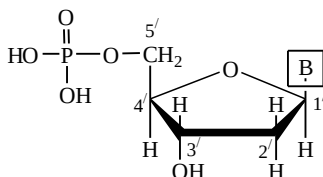
По аналогии с описанным выше: цитидин-3'-монофосфат (Cp),
 3'-монофосфат (Up), аденозин-3'-монофосфат (Ap), гуанозин-3'-монофосфат (Gp)

уридин-

2 -Дезоксирибонуклеотиды

1. 2'-Дезоксирибонуклеозид-5'-монофосфат

Общая формула

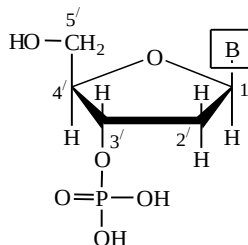


2'-дезокситимидин-5'-монофосфат (pdT), 2'-деоксицитидин-5'-монофосфат (pdC),

2'-деоксиаденозин-5'-монофосфат (pdA), 2'-деоксигуанозин-5'-монофосфат (pdG)

2. 2'-Дезоксирибонуклеозид-3'-монофосфат

Общая формула

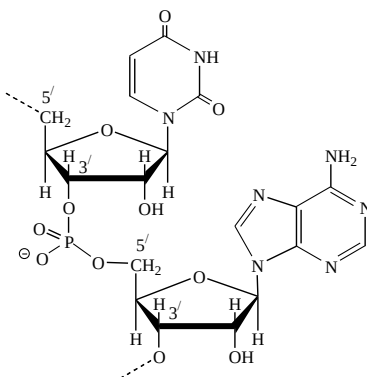


2'-дезокситимидин-3'-монофосфат (dTp), 2'-деоксицитидин-3'-монофосфат (dCp),

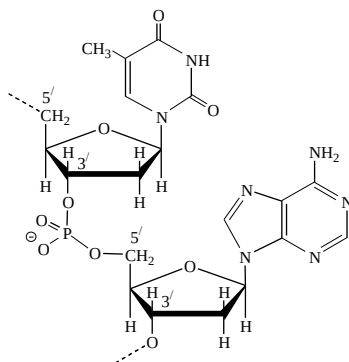
2'-деоксиаденозин-3'-монофосфат (dAp), 2'-деоксигуанозин-3'-монофосфат (dGp)

Первичная структура нуклеиновых кислот

Фрагмент молекулы РНК



Фрагмент молекулы ДНК



Цепи НК образуют спирали (виток ~ 10 нуклеотидов). Спираль ДНК – двойные, в них всегда соблюдается комплементарность (соответствие) нуклеотидных оснований – А-Т; Г-Ц. Основания направлены внутрь спиралей и сшивают двойную спираль с помощью водородных связей.

Реактивы и оборудование:

- раствор 1н HCl, -раствор 70% HClO₄, -раствор 0,3н, КОН

Ход работы

Опыт 1. Гидролиз нуклеиновых кислот.

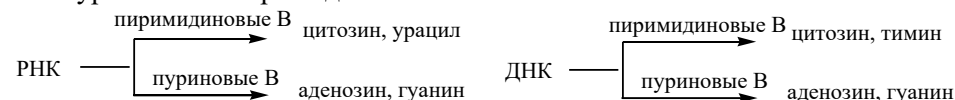
Порошки выделенных нуклеиновых кислот подвергают гидролизу. Условия гидролиза:

- кислотный, мягкий – 1н HCl, 100°C, 1 час;
- кислотный, жесткий – 70% HClO₄, 100°C, 1 час;
- щелочной – 0,3н, КОН, 37°C, 20 ч.

Общая схема гидролитического расщепления НК:

НК → нуклеотиды → нуклеозиды + H₃PO₄ → В + пентоза

В – пуриновые и пиримидиновые основания:



В большую широкую пробирку с обратным воздушным холодильником помещают полученный осадок нуклеопротеинов и заливают 20 мл 10% серной кислоты. Пробирку закрепляют в штативе, смесь кипятят на сетке в течение 1 часа при слабом кипении.

Гидролизат охлаждают, фильтруют и в фильтрате открывают продукты гидролиза нуклеопротеинов (полипептиды, гетероциклические основания, углеводы, фосфорную кислоту).

Качественное определение продуктов гидролиза нуклеопротеинов

1. Полипептиды открывают биуретовой реакцией.
2. Углеводы (рибозу и дезоксирибозу) определяют Фелинговой пробой. К 5-7 каплям гидролизата добавляют по 5 капель Фелинга 1 и Фелинга 2, тщательно перемешивают и нагревают пробирку до кипения. Отмечают образование осадка и его цвет.
3. Фосфорную кислоту определяют по молибденовой пробе. К 5 каплям гидролизата добавляют 10 капель молибденового реактива, кипятят на пламени горелки. В присутствии фосфорной кислоты жидкость окрашивается в лимонно-желтый цвет. Пробирку охлаждают под струей воды и наблюдают выпадение осадка фосфорномолибденовокислого аммония.



4. Гетероциклические основания обнаруживают по их реакции с аммиачным раствором оксида серебра. К 2 мл гидролизата приливают по каплям концентрированный раствор аммиака до щелочной

реакции по лакмусу и добавляют равный объем аммиачного раствора оксида серебра. Отмечают образование осадка.

Контрольные вопросы:

1. Приведите формулы пиримидиновых и пуриновых оснований, входящих в состав ДНК и РНК в виде соответствующих таутомерных форм. Сравните строение рибонуклеозида и рибонуклеотида (на примере урацила), укажите принципиальное отличие в структуре, определите к какому классу производных относятся нуклеозиды и нуклеотиды. Чем отличаются рибонуклеозиды и 2 альфа-дезоксирибонуклеозиды, приведите примеры?
2. Приведите структурные формулы алкалоидов пиридинового и изохинолинового рядов. На примере анабазина подтвердите, что этот алкалоид является основанием и амином.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №29. АМИНОКИСЛОТЫ И БЕЛКИ. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВ.

Цель занятия:

- знать названия и формулы 20 протеиногенных аминокислот, разобраться в их классификации;
- знать общие и специфические реакции на аминокислоты.
- разобраться в строении белковой молекулы и физико-химических свойствах белков, знать классификацию белков;

Задачи занятия:

- изучить краткую теорию к работе, знать сущность и ход проведения опытов;
- провести эксперименты, подтверждающие физико-химические свойства белков;
- сформулировать и занести в рабочую тетрадь выводы, полученные на основе результатов опытов.

Опыт №1. Высаливание белков.

Краткая теория к работе. Стабильность белковых растворов обусловлена двумя основными факторами: наличием заряда белковой молекулы и, обусловленной зарядом, гидратной оболочки вокруг нее. Устранение этих факторов приводит к осаждению белка из раствора. Реакции осаждения белков делят на две группы: обратимые и необратимые.

При необратимых реакциях осаждения белки подвергаются денатурации и, утрачивая свои нативные свойства, теряют способность растворяться в первоначальном растворителе. К этим реакциям относят: осаждение белков кислотами, солями тяжелых металлов, при нагревании и др.

При обратимых реакциях осаждения молекулы белка не подвергаются глубоким изменениям (разрушаются четвертичная и до 30 % третичной структуры), сохраняют свои нативные (первоначальные) свойства и полученные осадки можно вновь растворить в первоначальном растворителе. К названным реакциям относят: осаждение белков этанолом и ацетоном при температуре минус 3÷5°C, высаливание (осаждение белков нейтральными солями – NaCl, MgSO₄, (NH₄)₂SO₄, Na₂SO₄) и др.

Реакции осаждения применяют для обнаружения белка в растворе, получения безбелковых фильтратов (например, при определении сахаров в молоке или крови), выделения из раствора отдельных групп белков (фракционирования белков).

Сущность метода. Механизм действия концентрированных солей щелочных металлов, магния

и аммония на белковую молекулу имеет двустороннюю направленность. Во-первых, эти соли, растворяясь, связывают большие количества воды, лишая молекулы белков гидрофильной оболочки.

Во-вторых, ионы с противоположным зарядом адсорбируются на поверхности белковой частицы, и она становится электронеutralной. В результате понижается устойчивость белковых молекул в растворе и белки выпадают в осадок.

Глобулины, имеющие больший молекулярный вес, легче высаливаются, чем альбумины. Глобулины осаждаются в полунасыщенном растворе сернокислого аммония, а альбумины — только в насыщенном растворе сернокислого аммония.

Важно отметить, что при высаливании макромолекулы белков сохраняют свои первоначальные свойства и не подвергаются денатурации. Поэтому действие солей щелочных металлов носит обратимый характер. Осадки белков, полученные таким способом, могут быть вновь растворены разбавлением водой или после удаления солей диализом.

Оборудование и реактивы:

- штатив для пробирок, пробирки вместимостью 10 см³, воронка, шпатель, фильтры бумажные;
- раствор исследуемого белка, кристаллический хлорид натрия, 1%-ный раствор уксусной кислоты, насыщенный раствор сульфата аммония, кристаллический сульфат аммония, 10%-ный раствор гидроксида натрия, 1%-ный раствор сульфата меди.

Ход работы: к коллоидному раствору желатина или белка куриного яйца добавьте несколько кристаллов хлорида натрия. Наблюдается выпадение хлопьев белка (осаждение). Добавьте несколько миллилитров воды до исчезновения хлопьев.

Указания к составлению отчета

Объясните причину выпадения и исчезновения хлопьев белка.

Опыт №2. Осаждение белков спиртом и ацетоном

Краткая теория к работе. В органических растворителях, таких как спирт, ацетон, эфир и др., белки не растворяются и выпадают в осадок.

В зависимости от природы белка для его осаждения требуются различные концентрации органических растворителей.

При осаждении спиртом раствор белка должен быть нейтральным или слабокислым, но не щелочным.

Сущность метода. Действие спирта, ацетона и других органических растворителей сводится к дегидратации белковых молекул, что ведет к понижению устойчивости их в растворе.

Осадок образуется быстрее, если в растворе присутствуют соли (например, NaCl). Это лишает белковые частицы другого фактора агрегативной устойчивости — заряда.

Осаждение белков органическими растворителями может иметь как обратимый, так и необратимый характер в зависимости от продолжительности воздействия.

При быстром отделении осадка денатурация не успевает произойти и белок опять может растворяться, то есть осаждение обратимо. Длительный контакт с органическими растворителями приводит к необратимому осаждению белков.

Оборудование и реактивы:

- штатив для пробирок, пробирки вместимостью 10 см³, шпатель;
- раствор исследуемого белка, 96°-ный этанол, ацетон, кристаллический хлорид натрия.

Ход работы. В две пробирки вносят по 1 см³ раствора исследуемого белка. Затем в одну пробирку добавляют 1 см³ спирта, а в другую — 1 см³ ацетона. В каждую пробирку вносят небольшое количество (на кончике шпателя) кристаллического хлорида натрия, и содержимое встряхивают. Пробирки оставляют в покое. Через 5...7 минут выпадает осадок белка.

Указания к составлению отчета.

Объясните причину выпадения осадка и докажете необратимость этого процесса.

Опыт №3. Очистка белков методом диализа

Краткая теория к работе. Диализ демонстрирует макромолекулярную природу белка. Как и все высокомолекулярные соединения, белок не проникает через искусственные (например, целлонам, пергамент и др.) и биологические мембраны, что позволяет использовать диализ как метод очистки белка от низкомолекулярных органических и неорганических примесей.

Сущность метода. В основе метода диализа лежит явление диффузии, в результате которой частицы растворенного вещества перемещаются в область с меньшей концентрацией. Границей, отделяющей растворы с разной концентрацией, служит полупроницаемая мембрана. Низкомолекулярные вещества способны проникать сквозь ее поры, а белки, как высокомолекулярные соединения — нет.

Оборудование и реактивы:

- штатив для пробирок, пробирки вместимостью 10 см³, диализатор, стакан химический вместимостью 50 см³, вода дистиллированная;
- раствор исследуемого белка, загрязненного ионами хлора, 10%-ный раствор гидроксида натрия, 1%-ный раствор сульфата меди, 1%-ный раствор нитрата серебра.

Ход работы: В две пробирки наливают по 1-2 мл раствора яичного белка с хлоридом натрия. В первую пробирку добавляют 1-2 капли раствора азотнокислого серебра AgNO₃, во вторую — 2 мл NaOH и 1-2 капли CuSO₄ (т.е. проделявают биуретовую реакцию качественную реакцию на пептидную связь в молекулах белка).

Целлофану, предварительно замоченному в дистиллированной воде, придают форму мешочка, который примерно на 1/3 заполняют исследуемым раствором белка. Края мешочка зажимают между двумя стеклянными палочками, которые прижимают друг к другу с помощью надетых с двух концов резиновых палочек.

Мешочек погружают в стакан с дистиллированной водой, положив зажимающие его стеклянные палочки на края стакана.

Через 45 мин. после начала диализа берут две пробы наружной жидкости. С одной из них проводят биуретовую реакцию на белок, с другой — реакцию на ион хлора, добавляя 2-3 капли AgNO₃.

Проделяют пробы на белок и ион хлора с жидкостью внутри мешочка.

Результаты оформить в виде таблицы:

Определяемые компоненты	До диализа		После диализа	
	внешняя жидкость	внутренняя жидкость	внешняя жидкость	внутренняя жидкость
Белок				

Ион Cl^-				

В выводах отметить, какое свойство белка демонстрирует метод диализа.

Опыт №4. Определение изоэлектрической точки желатина по коагуляции.

Краткая теория к работе. Устойчивость белков в биологических жидкостях организма обусловлена двумя факторами: зарядом и водной оболочкой.

Находящиеся на поверхности белковой молекулы карбоксильные и аминогруппы в растворе ионизируются. В результате молекулы белков в биологических жидкостях приобретают одноименный электрический заряд. В зависимости от преобладания кислых (аспарагиновая, глутаминовая) или основных (лизин, аргинин, гистидин) аминокислот белковые частицы существуют в виде поликатионов или в виде полианионов. При определенном значении pH среды (для каждого белка неодинаковое) количество ионизированных карбоксильных и аминогрупп уравнивается и белковая молекула становится электронейтральной. Такое состояние называют *изоэлектрической точкой* (p_i). В результате лишенные заряда белковые частицы склонны агрегировать и выпадать в осадок.

Сущность метода. Изоэлектрическая точка — это важная характеристика белков. Значение p_i белка зависит от его аминокислотного состава. Кислые белки имеют p_i в слабокислой среде, основные белки — в слабощелочной среде.

Определение изоэлектрической точки заключается в определении значения pH среды, при котором подавляется электролитическая диссоциация карбоксильных и аминогрупп и достигается осаждение белка.

В лабораторных условиях удобным объектом исследования служит раствор яичного белка или желатина, который содержит простые и сложные протеины. Основная масса белков яйца относится к классу альбуминов и имеет p_i , лежащую в кислой среде при pH 4,6...4,7.

Ход работы: в три пробирки налейте по 0,5 мл буферных растворов (или растворов соляной кислоты) с pH равной 3,7; 4,7; 5,7. В каждую пробирку добавьте по 0,5 мл раствора желатина. Коагуляции не происходит, так как желатин — гидрофильный белок, обладающий двумя факторами устойчивости: зарядом молекулы и гидрофильной оболочкой. Затем во все пробирки прилейте по 1 мл 96% этилового спирта. В одной из пробирок должна произойти коагуляция.

Указания к составлению отчета

Объясните, почему без добавления спирта коагуляции не наблюдается, а после — выпадают хлопья белка.

Контрольные вопросы к разделу «Аминокислоты и белки»:

1. Аминокислоты: строение молекулы, физические и химические свойства.
2. Амфотерность аминокислот.
3. Уровни организации белковых молекул: первичный, вторичный, третичный, четвертичный. Связи, обеспечивающие поддержание этих структур.
4. Денатурация белка: обратимая и необратимая.
5. Классификация белков в связи с выполняемыми функциями.
6. Классификация белков по химическому составу (простые и сложные, примеры).

7. Природные пептиды, примеры, функции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №30-31. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АМИЛАЗ (А И В) И ЛИПАЗЫ. ТЕРМОЛАБИЛЬНОСТЬ, СПЕЦИФИЧНОСТЬ, ОПТИМУМ PH, АКТИВАТОРЫ И ИНГИБИТОРЫ ФЕРМЕНТОВ.

Опыт №1. Количественное определение активности α -амилазы слюны.

Цель работы – научиться количественно определять активность амилазы слюны по Вольгемуту.

Краткая теория к работе. Об активности фермента судят по количеству субстрата, изменяющегося под влиянием фермента в единицу времени, за изменением субстрата в присутствии фермента можно следить по появлению в растворе тех или иных продуктов реакции.

Сущность метода. Метод количественного определения активности амилазы слюны по Вольгемуту заключается в том, что слюну разводят в определенной последовательности, после чего одно и то же количество крахмала приливают, определяют наименьшее содержание фермента, которое полностью расщепляет все количество добавленного крахмала, затем производят расчет на 1 мл слюны.

Амилазная активность слюны в данной работе выражается количеством 1% раствора крахмала в мл, которое может расщепить 1 мл слюны при температуре 37°C в течение 30 мин.

Исследуемый материал: слюна, разведенная водой в 10 раз.

Реактивы: 0,5% раствор крахмала; 0,1% раствор I_2 ; вода дистиллированная.

Оборудование: штатив с пробирками, пипетки.

Ход работы. В 10 пронумерованных пробирок наливают по 1 мл воды. В 1-ю добавляют 1 мл слюны, разведенной в 10 раз, перемешивают несколько раз, втягивая и выпуская жидкость из пипетки. Набирают в пипетку 1 мл смеси из одной пробирки, переносят ее во 2-ю; из 2-й таким же образом в 3-ю и т.д. до 10-й пробирки, из 10-й пробирки 1 мл смеси выливают. В каждой последующей пробирке, таким образом, содержание фермента вдвое меньше, чем в предыдущей.

Во все 10 пробирок приливают по 1 мл воды и по 2 мл 0,1% раствора крахмала. Перемешивают, встряхивают пробирки и помещают в термостат при температуре 37°C на 30 мин. Через 30 мин пробирки вынимают, охлаждают их водопроводной водой, во все добавляют по 1 капле раствора йода, перемешивают и отмечают окраску.

Указания к составлению отчета.

Данные занести в таблицу 2.

Таблица 2

Определение амилазной активности слюны

№ пробирки	Разведение слюны	Количество крахмала, мл	Температура реакции	Время реакции	Окрашивание йодом	Активность амилазы
1	1:10					
2	1:20					
3	1:40					
4	1:80					

5	1:160					
6	1:320					
7	1:640					
8	1:1280					
9	1:2560					
10	1:5120					

Активность амилазы определяют по формуле:

$$X = 2 \times A,$$

где X – активность амилазы в расчете на 1 мл слюны;

A – разведение слюны в последней пробирке с желтоватой окраской.

Опыт №2. Изучение кинетических свойств ферментов.

Цель работы – закрепить знания о строении, свойствах и механизмах действия ферментов, которые необходимы для изучения обмена веществ и приобрести навыки исследования ферментов.

Краткая теория к работе. Кинетика ферментативных реакций – это раздел энзимологии, который изучает зависимость скорости реакций, катализируемых ферментами, от химической природы реагирующих веществ и от условий их взаимодействия. Изучение кинетики ферментативных реакций показывает их отличия от неорганических катализаторов.

Исследуемый материал: слюна, разведенная в 3 и 5 раз, и сахараза, извлеченная из дрожжей (2 г дрожжей растереть в ступке с 10 мл воды, поставить в термостат при 37°C на 10-15 мин, отцентрифугировать смесь при 3000 об/мин в течение 10 минут, надосадочную жидкость слить и использовать в работе).

Реактивы: 1% раствор крахмала; 0,2% раствор крахмала на 0,1% растворе NaCl; 10% раствор NaOH; 1% раствор CuSO₄; 0,1% раствор йода в 0,2% йодиде калия (раствор Люголя); 2% раствор сахарозы; реактив Фелинга (Готовят отдельно два раствора. Раствор 1: в мерной колбе на 100 мл

растворяют 20 г сегнетовой соли и 15 г NaOH и доводят водой до метки. Раствор 2: в мерной колбе на 100 мл растворяют в воде 4 г сульфата меди (II) и доводят водой до метки. Перед употреблением смешивают равные объемы этих растворов); 1% раствор NaCl; фосфатный буфер с pH 5,0; 5,8; 6,2; 6,6; 7,0; 7,4; 8,0 и 8,4 (Готовят раствор №1: 9,072 г KН₂РO₄ растворяют в 1 литре воды. Готовят раствор №2: 11,866 г Na₂НРO₄·2Н₂О растворяют в 1 литре воды. Растворы с определенным значением pH получают совместным смешиванием растворов №1 и №2 согласно таблице 3).

Оборудование: штатив с пробирками; песчаная баня или спиртовка; водяная баня с термометром или термостат на 38°C; стакан со льдом или снегом; часы; предметные стекла и стеклянные палочки.

Таблица 3

Приготовление буферных растворов с определенным значением pH

pH	Объем раствора №1, мл	Объем раствора №2, мл
5,0	91,05	0,95
5,8	92,10	7,90
6,2	81,60	18,40
6,6	62,90	37,1

7,0	38,80	61,20
7,4	18,20	81,80
8,0	3,10	96,90
8,4	-	100,00

1. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры.

Сущность метода. Метод основан на определении скорости гидролиза крахмала α -амилазой слюны в зависимости от температуры.

Ход работы: В пробирку помещают 5 капель слюны, кипятят 1-2 мин и остужают. В две другие пробирки помещают по 5 капель некипяченой слюны. Во все пробирки вносят по 10 капель крахмала и ставят первую и вторую пробирки на водяную баню при 38°C, а третью – в стакан со льдом или снегом на 3 минуты. Затем в каждую пробирку прибавляют по 1 капле раствора Люголя и сравнивают развивающуюся окраску.

Указания к составлению отчета: Написать уравнение гидролиза крахмала под действием α -амилазы. Сделать вывод о зависимости ферментативной реакции от температуры и причинах этой зависимости.

2. Специфичность действия амилазы и сахаразы.

Сущность метода. Метод основан на сравнительном изучении гидролиза α -амилазой и сахаразой разных субстратов, содержащих гликозидные связи – крахмала и сахарозы. Гидролиз крахмала и сахарозы оценивают пробой Фелинга на восстанавливающие сахара (мальтозу и глюкозу). Проба Фелинга основана на способности углеводов в щелочной среде восстанавливать ион Cu^{2+} , содержащийся в реактиве Фелинга в виде комплексного соединения с тартратами, до оксида меди (I) красного цвета, выпадающего в осадок.

Ход определения: Для выявления специфичности α -амилазы в одну пробирку вносят 10 капель раствора крахмала, в другую – 10 капель раствора сахарозы. В обе пробирки вносят по 5 капель разбавленной слюны, перемешивают встряхиванием и ставят в термостат при 38°C на 10 минут. Затем в обе пробирки прибавляют по 1 мл реактива Фелинга и нагревают до кипения. Отмечают появление красного осадка в одной из пробирок.

Для выявления специфичности сахаразы в одну пробирку вносят 10 капель раствора крахмала, в другую – 10 капель раствора сахарозы. В обе пробирки вносят по 5 капель сахарозы, перемешивают встряхиванием и ставят в термостат при 38°C на 10 минут. Затем в обе пробирки прибавляют по 1 мл реактива Фелинга и нагревают до кипения. Отмечают появление красного осадка в одной из пробирок.

Указания к составлению отчета: Написать уравнения гидролиза сахарозы. Нарисовать схему опыта по типу: фермент – субстрат – результат пробы с реактивом Фелинга. Сделать вывод о специфичности изученных ферментов.

3. Активаторы и ингибиторы α -амилазы слюны.

Сущность метода. Метод основан на сравнении скорости гидролиза крахмала под действием α -амилазы слюны до и после добавления ионов Cl^- и Cu^{2+} .

Ход работы: Берут три пробирки и наливают по 5 капель разведенной слюны. В первую пробирку добавляют 10 капель дистиллированной воды, во вторую – 10 капель раствора хлорида натрия, в третью – 10 капель раствора сульфата меди. Затем в каждую пробирку добавляют по 20 капель раствора крахмала. Содержимое перемешивают встряхиванием и помещают на водяную

баню или термостат при 38°C. Через 5-10 минут с содержимым каждой пробирки проделывают реакцию на крахмал, приливая по 1 капле раствора йода в йодиде калия.

Указания к составлению отчета: Отметить развившееся в пробирках окрашивание и на основании этого сделать вывод о действии ионов как активаторов или ингибиторов.

4. Определение оптимума pH активности амилазы

Сущность метода. Метод основан на определении скорости гидролиза крахмала α -амилазой слюны в зависимости от pH.

Ферменты очень чувствительны к изменению кислотности среды, в которой они действуют. Можно считать, что для каждого фермента имеется определенная концентрация протонов, при которой он наиболее активен. Изменение кислотности среды в ту или иную сторону от оптимума pH вызывает понижение активности фермента.

Ход работы. В восемь пробирок вносят по 2 мл буферного раствора соответственно с pH 5,0; 5,8; 6,2; 6,6; 7,0; 7,4; 8,0 и 8,4. Во все пробирки добавляют по 5 мл 0,2%-го раствора крахмала (на 0,1%-м растворе NaCl) и по 1 мл слюны, разбавленной в 3 раза. Пробы тщательно перемешивают (избегая образования пены!) и помещают в термостат (37°C).

Через 3 минуты из пятой пробирки отбирают 1 каплю раствора и наносят на предметное стекло, смешивая с 1 каплей раствора Люголя. Если образуется синее, фиолетовое или фиолетово-красное окрашивание, реакцию с раствором Люголя повторяют через каждые 3 минуты, пока окраска смеси не станет буро-красной. В этот момент все пробы извлекают из термостата и добавляют в них по 5 капель раствора Люголя, тщательно перемешивают. В пробе с оптимальным pH, где скорость реакции была максимальной, раствор окрашивается в желтый цвет, что свидетельствует о полном расщеплении крахмала.

Указания к составлению отчета. Сделать вывод о зависимости скорости ферментативной реакции от различных факторов среды.

Контрольные вопросы к разделу «Ферменты»:

1. Каково строение ферментов?
2. Что такое активный центр фермента?
3. Сопоставьте ферментативный и неферментативный процессы; как сказывается присутствие фермента на:
 - а) изменении стандартной свободной энергии реакции,
 - б) энергии активации реакции,
 - в) начальной скорости реакции,
 - г) температурном коэффициенте константы скорости?
4. Особенности ферментативного катализа и этапы ферментативной реакции.
5. На чем основана классификация ферментов? Перечислите классы ферментов и их кодовые шифры.

Заполните таблицу:

№ п/п	Класс ферментов	Тип катализируемой реакции	Кофермент	Группы действия фермента	Пример

6. Чем объяснить термолабильность ферментов? Какой температурный оптимум для действия ферментов живых организмов?

7. Чем обусловлено изменение активности фермента при изменении pH реакционной среды?
8. Что такое специфичность фермента и чем она обусловлена? Приведите пример фермента а) с относительной специфичностью, б) с абсолютной специфичностью, в) со стереоспецифичностью.
9. Количественный подход оценки активности ферментов с применением уравнения Михаэлиса-Ментен и важнейших ферментативных параметров – константы Михаэлиса и каталитической константы.
10. Что такое ингибиторы? Назовите типы ингибирования.
11. Что такое активаторы? Какова роль ионов металлов в катализе?
12. Как определить порядок ферментативной реакции по отношению к концентрации фермента?
13. Дайте определение иммобилизованным ферментам и назовите области их применения.
14. Как используются ферменты в биотехнологии и научных исследованиях? Приведите примеры.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №32. ВИТАМИНЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИТАМИНА С В ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Цель занятия:

- разобратся в основных понятиях и классификации витаминов;
- знать биологическую роль, авитаминоз и источники водо- и жирорастворимых витаминов.
- освоить метод количественного определения аскорбиновой кислоты в продуктах питания.

Задачи занятия:

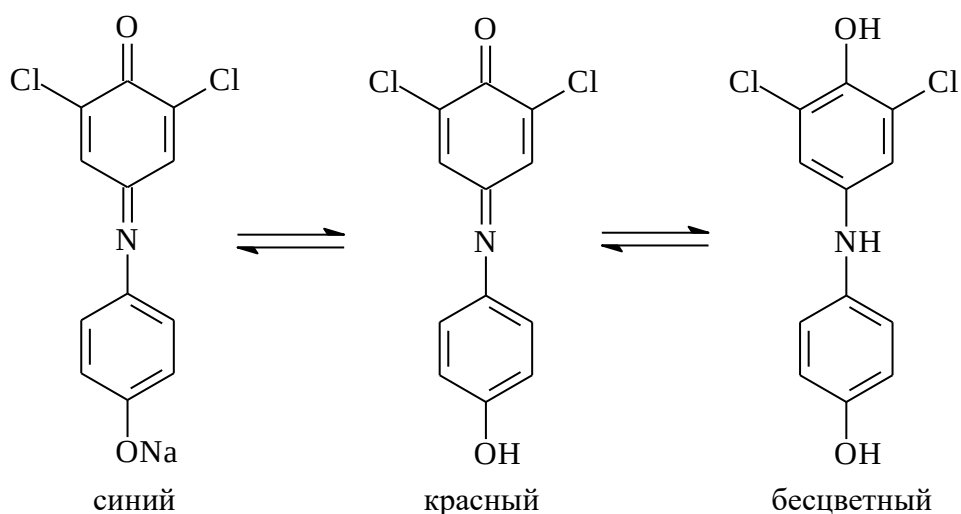
- изучить краткую теорию к работе, знать сущность и ход проведения опытов;
- приобрести умения качественного определения витаминов, необходимые для проведения анализов биологических материалов;
- определить массовую долю витамина С в молоке и в растительных кормах;
- сформулировать и занести в рабочую тетрадь выводы, полученные на основе результатов опытов.

Краткая теория к работе. Витаминами называют преимущественно незаменимые низкомолекулярные органические вещества, имеющие разнообразную химическую природу и участвующие в регуляции биохимических процессов на уровне ферментов (как составная их часть). Витамины не являются пластическим материалом и не расходуются в качестве источников энергии.

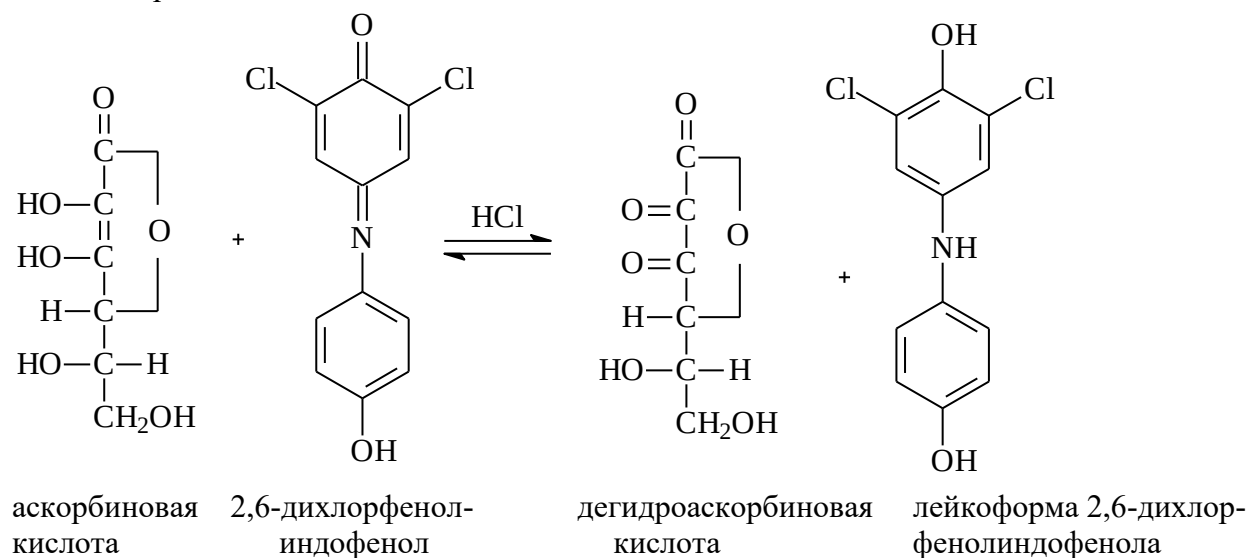
Определение содержания аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах и лекарственных растениях необходимо для составления правильного рациона, удовлетворяющего потребность организма в этом витамине. Богаты витамином С плоды шиповника, черной смородины, цитрусовых.

Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах при синтезе стероидных гормонов, обмене ароматических аминокислот, образовании соединительной ткани.

Сущность метода. Метод основан на способности аскорбиновой кислоты восстанавливать 2,6-дихлорфенолиндофенол. 2,6-дихлориндофенол в щелочной среде имеет синюю окраску, в кислой – красную, а при восстановлении обесцвечивается:



Количественное определение витамина С проводят, титруя исследуемый подкисленный соляной кислотой раствор щелочным раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола. Пока в титруемом растворе содержится витамин С, приливаемый щелочной раствор 2,6-дихлорфенолиндофенола будет обесцвечиваться за счет образования восстановленной формы. Как только все количество витамина С, имеющееся в исследуемом растворе, окислится, титруемый раствор приобретает розовую окраску за счет образования недиссоциированных молекул 2,6-дихлорфенолиндофенола в кислой среде.



Исследуемый материал: картофель, капуста, хвоя.

Реактивы: 0,001 М раствор натриевой соли 2,6-дихлорфенолиндофенола; 2% раствор соляной кислоты.

Оборудование: весы с разновесом; ступка с пестиком; воронка; вата; мерная колба на 100 мл; коническая колбочка на 25 мл; пипетки на 5 и 10 мл; микробюретка.

Ход работы: На весах берут навеску картофеля 2 г., или капусты 2 г., или хвои 0,5 г. Исследуемый материал помещают в ступку и растирают, постепенно добавляя 5 мл раствора соляной кислоты. Вытяжку фильтруют через тонкий слой ваты в мерную колбу на 100 мл.

Извлечение витамина С из той же навески повторяют еще два раза, каждый раз добавляя по 5 мл раствора соляной кислоты и фильтруя полученную вытяжку в ту же мерную колбу. Далее содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой. Для определения отбирают 10 мл вытяжки в коническую колбочку и титруют содержимое раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола, налитого в микробюретку, до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с.

Указания к составлению отчета:

Расчет проводят по формуле:

$$X = (0,088 \cdot V \cdot 100 \cdot 1000) / (10 \cdot a),$$

где X – содержание аскорбиновой кислоты, мг/кг,

0,088 – титр аскорбиновой кислоты по 0,001 М раствору

2,6-дихлорфенолиндофенола, мг/мл,

100 – разведение (объем мерной колбы), мл,

1000 – коэффициент пересчета на 1 кг сырья, г,

10 – объем жидкости взятый для титрования, мл,

V – объем 2,6-дихлорфенолиндофенола, пошедший на титрование, мл,

a – навеска исследуемого материала, г.

Контрольные вопросы к разделу Витамины:

1. Какие вещества называют витаминами?
2. Установите связь ферментов и витаминов.
3. Назовите основные типы классификации витаминов.
4. *Lactobacillus casei* – представители семейства бактерий, используемых для получения таких продуктов брожения, как йогурт, квашеная капуста и соленья, не способны синтезировать рибофлавин. Характерное свойство этих бактерий заключается в том, что они получают энергию за счет расщепления глюкозы до молочной кислоты (pK' 3,5). Какой метод качественного определения рибофлавина вы предложили бы, исходя из этой информации?
5. Заполните таблицу:

№ п/п	Название витамина	Название кофермента	Активная форма кофермента	Тип катализируемой реакции	Пример авитаминоза	Источник витамина	В каком обмене участвует

6. Дайте полную характеристику витамина С. Опишите химическую структуру, приведите структурную формулу, укажите биологическую роль витамина в организме.
7. Каковы принципы количественного определения витамина С?
8. Производители пищевых продуктов, богатых витаминами, утверждают, в частности, что витамины, получаемые из природных источников, полезнее для здоровья, чем синтезированные искусственным путем. Считается, что чистая L-аскорбиновая кислота из плодов шиповника полезнее L-аскорбиновой кислоты, синтезированной на химическом заводе. Различаются ли витамины из этих двух источников? Может ли организм различать витамины из разных источников?
9. Дайте полную характеристику витаминов Р, В, Е – опишите химические структуры, приведите структурные формулы, укажите биологическую роль витаминов в организме.
10. Каковы принципы количественного определения витаминов Р, В, Е?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №33. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА НЕКОТОРЫЕ ГОРМОНЫ.

Цель занятия:

- разобраться в основных понятиях и классификации гормонов;
- знать биологическую роль фитогормонов и гормонов человека и животных, механизм действия, гипо- и гиперфункцию ЖВС, область применения.

Задачи занятия:

- изучить краткую теорию к работе, знать сущность и ход проведения опытов;
- приобрести умения качественного определения гормонов, необходимые для проведения анализов биологических материалов;
- сформулировать и занести в рабочую тетрадь выводы, полученные на основе результатов опытов.

Краткая теория к работе. Гормоны — сигнальные вещества, образующиеся в клетках эндокринных желез. После синтеза гормоны поступают в кровь и переносятся к органам-мишеням, где выполняют определенные биохимические и физиологические регуляторные функции.

Каждый гормон является центральным звеном сложной системы гормональной регуляции. Гормоны синтезируются в виде предшественников, прогормонов, а зачастую и депонируются, в специализированных клетках эндокринных желез.

Сущность метода. Классификация гормонов основана на их химическом строении и растворимости в воде и жирах. Для обнаружения гормонов в различных веществах или биологических жидкостях и определения их количества существуют качественные реакции, основанные на цветных реакциях, характерных для той или иной группировки, входящей в гормон.

Исследуемый материал: растворы инсулина, адреналина, фолликулина; таблетки тиреоидина.

Реактивы: концентрированная азотная кислота; концентрированная серная кислота; 10% раствор H_2SO_4 ; 10% раствор $NaOH$; 1% раствор $CuSO_4$; Реактив Фолья; 10% раствор $CuSO_4$; 1% раствор $FeCl_3$; 1% раствор крахмала, 2% раствор йодноватого калия

Оборудование: штатив с пробирками; пипетки; песчаная баня или спиртовка.

Ход работы.

Качественные реакции на инсулин.

а) **РЕАКЦИЯ ГЕЛЛЕРА.** К 10 каплям конц. HNO_3 осторожно по стенке пробирки приливают равный объем 10 капель раствора инсулина. Пробирку наклоняют под углом 45 градусов так, чтобы обе жидкости не смешивались. На границе двух жидкостей образуется белый аморфный осадок в виде небольшого кольца.

б) **БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ.** К 10 каплям инсулина добавляют 5 капель 10%-го раствора едкого натра и 1 каплю 1%-го $CuSO_4$.

Жидкость окрашивается в фиолетовый цвет.

в) **РЕАКЦИЯ ФОЛЛЯ.** К 5 каплям раствора инсулина приливают 5 капель реактива Фолья и кипятят. Через 1-2 минуты при стоянии появляется бурый или черный осадок.

Качественная реакция на адреналин.

В пробирку наливают 10 капель раствора адреналина и добавляют 1 каплю $FeCl_3$. Наблюдается зеленое окрашивание вследствие присутствия пирокатехина в молекуле адреналина. Добавив 1 каплю 10%-го раствора $NaOH$, наблюдают вишнево-красное окрашивание.

Щелочной гидролиз тиреоидина.

В ступку помещают 5 таблеток тиреоидина и тщательно их растирают. Растертую массу пересыпают в колбочку для гидролиза, добавляют 5 мл. 10%-го раствора щелочи и 5 мл. H_2O . Затем кипятить колбочку на асбестовой сетке в течении 10-15 минут.

а) ОТКРЫТИЕ ЙОДА В ПОЛУЧЕННОМ ГИДРОЛИЗАТЕ.

К 25 каплям охлажденного гидролизата прибавляют 10%-ый раствор H_2SO_4 до кислой реакции на лакмус. После подкисления добавляют 3 капли 1%-го раствора крахмала и 5-10 капель 2%-го раствора йодноватого калия (не избыток). Выделившийся йод дает синее окрашивание с крахмалом.

Качественная реакция на фолликулин. /эстрон/ с конц. H_2SO_4 .

В маленькую пробирку наливают 2 капли спиртового раствора фолликулина и помещают ее в кипящую водную баню на 5-10 минут для удаления спирта. К оставшемуся в пробирке фолликулину добавляют 10 капель конц. H_2SO_4 , и помещают пробирку вновь в кипящую водяную баню на 5-10 минут. Появляется соломенно-желтое окрашивание, переходящее при нагревании в оранжевое. Вывод:

Вопросы и задания:

1. Дайте классификацию межклеточным сигнальным веществам.
2. Чем отличаются гормоны от гистогормонов?
3. Какова химическая природа и классификация гормонов?
4. Что известно о механизме действия гормонов?
5. Каково значение йода для синтеза тиреоидных гормонов?
6. Что такое фитогормоны? Какова их биологическая роль?
7. Какое применение находят гормоны в пищевых технологиях?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №34-35. ОБМЕН ЛИПИДОВ.

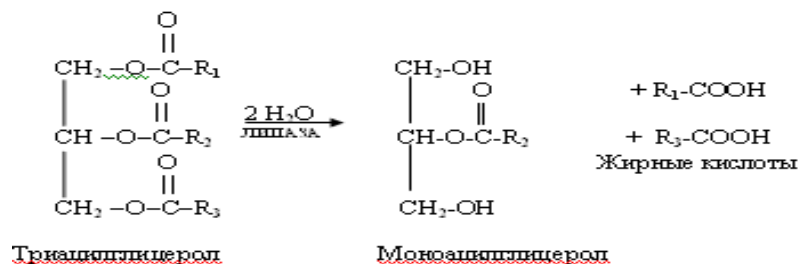
Опыт №1. Качественное открытие гидролиза жиров ферментами

Краткая теория к работе. Фермент липаза относится к классу гидролаз. Гидролазы ускоряют реакции расщепления (а иногда и синтеза) органических соединений при участии воды: $\text{R}_1\text{H} + \text{R}_2\text{OH}$

В зависимости от характера субстрата, подвергающегося гидролизу, гидролазы делят на ряд подклассов. Один из наиболее важных подклассов — эстеразы, катализирующие гидролиз сложноэфирных связей. Липаза является представителем эстераз и ускоряет гидролиз α -сложноэфирных связей в молекулах триглицеридов.

Сущность метода. В данной работе гидролиз жиров изучают в модельных системах. Объектами исследования служат эмульгированный молочный жир и раствор панкреатина, содержащий липазу. Оптимальное для липазы значение pH среды создают, подщелачивая раствор карбонатом натрия в присутствии фенолфталеина. Опыт проводят при оптимальной для липазы температуре 38 °C.

Открытие липазы основано на изменении реакции среды в результате



гидролиза жира: глицерин и жирные кислоты.

По мере накопления глицерина и жирных кислот реакция среды сдвигается в кислую сторону, и розовая окраска фенолфталеина исчезает.

Оборудование и реактивы:

- штатив для пробирок, пробирки вместимостью 10 см³, пипетки градуированные вместимостью 2 см³, термостат;
- молоко, 1%-ный раствор фенолфталеина, 1%-ный раствор карбоната натрия, 1%-ный раствор панкреатина.

Ход работы. В две пробирки пипеткой наливают по 2 см³ молока, по 1 капле 1%-ного раствора фенолфталеина и по каплям 1%-ный раствор карбоната натрия до появления бледно-розовой окраски (нельзя добавлять избыток раствора карбоната натрия). В первую пробирку добавляют 2 см³ дистиллированной воды, во вторую — 2 см³ 1%-ного раствора панкреатина. Пробирки помещают в термостат при температуре 38 °С.

По истечении 30 минут наблюдают изменение окраски в пробирке с панкреатином.

Указания к составлению отчета. Сделать вывод о глубине гидролиза жира. Объяснить изменение окраски пробы.

Опыт №2. Качественное открытие действия фосфолипаз поджелудочной железы

Краткая теория к работе. В поджелудочной железе содержатся ферменты фосфолипазы, катализирующие гидролитическое расщепление фосфолипидов. В составе поджелудочного сока содержится несколько фосфолипаз — фосфолипазы А, В, С и D. Фосфолипазы А и В гидролизуют сложноэфирные связи между глицерином и жирными кислотами в фосфатидах. Фосфолипаза Дускоряет гидролиз эфирной связи между фосфорной кислотой и холином. Фосфолипаза С катализирует отщепление фосфорной кислоты от глицерина в фосфатидах, освобождая таким образом фосфорную кислоту.

Сущность метода. Открытие действия фосфолипазы в данной работе основано на качественном обнаружении фосфорной кислоты, которая освобождается при гидролизе фосфолипидов.

Фосфорная кислота может давать окрашенные продукты с молибденово-кислым аммонием ((NH₄)₂MoO₄). В присутствии аскорбиновой кислоты образуется соединение синего цвета — «молибденовая синь». Предполагают, что «молибденовая синь» имеет состав: (MoO₂-4MoO₃)₂H₃Po₄.

Оборудование и реактивы:

- штатив для пробирок, пробирки вместимостью 10 см³, пипетки градуированные вместимостью 2 см³, автоматы вместимостью 1 см³ для отмеривания молибдата аммония и аскорбиновой кислоты, термостат;

- суспензия лецитина, 1%-ный раствор панкреатина, 2,5%-ный раствор молибдата аммония в растворе серной кислоты, 0,4%-ный свежеприготовленный раствор аскорбиновой кислоты.

Ход работы. В две пробирки пипеткой наливают по 2 см³ суспензии лецитина. В контрольную пробирку добавляют 2 см³ дистиллированной воды, в опытную — 2 см³ 1%-ного раствора панкреатина. Пробирки помещают в водяную баню или термостат при температуре 38 °С.

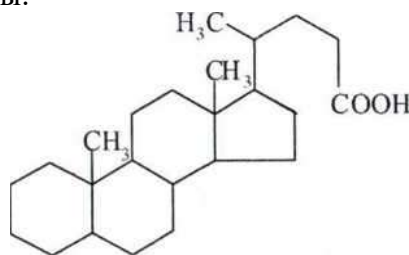
По истечении 30 минут в обе пробирки автоматами вносят 1 см³ молибдата аммония и 1 см³ 0,4%-ного свежеприготовленного раствора аскорбиновой кислоты. Пробирки встряхивают и оставляют на 10 минут для развития синей окраски в опытной пробе.

Указания к составлению отчета. Место действия перечисленных фосфолипаз показать на схеме гидролиза лецитина.

Опыт №3. Эмульгирование жиров

Краткая теория к работе. Жиры нерастворимы в воде. Чтобы подвергнуться действию пищеварительных ферментов — липаз, они должны быть предварительно эмульгированы. Основным эмульгатором жира в пищеварительном тракте являются поверхностно активные желчные кислоты. Желчные кислоты поступают с желчью в двенадцатиперстную кишку, обволакивают капельки жира и препятствуют их слиянию.

Желчные кислоты — холевая, дезоксихолевая, хенодезоксихолевая и литохолевая — являются производными холановой кислоты:



холановая кислота

Сущность метода. При перемешивании жира с водой образуется быстро расслаивающаяся нестойкая эмульсия. Стабилизировать эмульсию можно добавлением поверхностно-активных веществ (ПАВ), молекулы которых полярны и имеют сродство как к водной, так и к жировой фазам. Эмульгаторы легко адсорбируются на поверхности раздела двух фаз, образуя тончайшую пленку, которая понижает поверхностно активное натяжение и препятствует слиянию капелек эмульсии.

Белки, мыла, соли угольной кислоты, содержащиеся в некотором количестве в двенадцатиперстной кишке, также эмульгируют жиры.

Оборудование и реактивы:

- штатив для пробирок, пробирки вместимостью 10 см³, вода дистиллированная;
- растительное масло, желчь, раствор яичного белка, 1%-ный раствор мыла, 1%-ный раствор карбоната натрия.

Ход работы. В пять пробирок наливают по 5...6 капель растительного масла. Затем с помощью автоматов добавляют в первую пробирку 1 см³ дистиллированной воды, во вторую — 1 см³ желчи, в третью — 1 см³ раствора яичного белка, в четвертую — 1 см³ 1%-ного раствора мыла, в пятую — 1 см³ 1%-ного раствора углекислого натрия.

Содержимое пробирок тщательно встряхивают и спустя 5 минут наблюдают сохранение эмульсии.

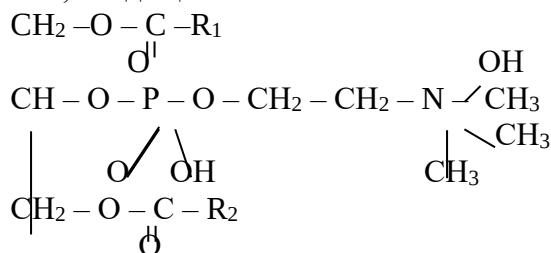
Указания к составлению отчета. Сделать вывод об устойчивости полученных эмульсий.

Опыт №4. Выделение лецитина из желтка куриного яйца и изучение его химического состава.

Краткая теория к работе. Понятие о лецитинах. Лецитины относятся к фосфоглицеридам (фосфатидилхолинам). При гидролизе лецитинов освобождается молекула глицерина, две молекулы жирных кислот (из которых одна является непредельной), молекулы фосфорной кислоты и азотистого основания холина.

Фосфорная кислота в молекуле лецитина соединена сложноэфирной связью со спиртовой группой холина

В зависимости от того, к какому углеродному атому глицерина присоединен остаток холинфосфорной кислоты, выделяют α и β -лецитины. Лецитины различаются также по жирным кислотам, входящим в их состав



β -лецитин

Реактивы: 1) желток куриного яйца, б) этиловый спирт, в) ацетон, г) хлористый кадмий, насыщенный спиртовой раствор.

Ход работы:

В небольшой стаканчик вносят желток куриного яйца и, помешивая стеклянной палочкой, добавляют 10 мл горячего спирта. После остывания содержимое фильтруют в сухую пробирку. Фильтрат должен быть прозрачным.

1. Осаждение ацетоном.

В сухую пробирку наливают 2-3 мл ацетона и по каплям прибавляют спиртовой раствор лецитинов. Выпадает осадок. Так как лецитины в ацетоне не растворяются.

2. Получение эмульсии лецитинов.

Для получения эмульсии к 2-3 мл спиртового раствора добавляют по каплям дистиллированную воду. Образуется устойчивая эмульсия лецитинов в воде.

3. Осаждение хлористым кадмием.

В сухой пробирке к 1 мл спиртового раствора лецитинов добавляют по каплям насыщенный раствор хлористого кадмия. Выпадает белый осадок соединения лецитинов с хлористым кадмием.

4. Обнаружение холина.

После осаждения ацетоном осадок лецитинов нагревают с несколькими мл 10%-ного раствора едкого кали или едкого натра. Лецитины гидролизуются на свои компоненты. При гидролизе происходит частичный распад холина с отщеплением триметиламина, обладающего селедочным запахом.

Приборы: Штатив с пробирками, спиртовка, воронки, фильтры.

Реактивы: Раствор желтка (161), едкий натр 10%-ный раствор, лакмусовая бумажка, соляная кислота 10%-ный раствор, сернокислая медь 5%-ный раствор, молибденовый реактив.

Ход работы: В пробирку поместить 2 мл раствора желтка добавить 2 мл едкого натрия и прокипятить. Идет гидролитический распад лецитина. Наряду с гидролизом лецитина распадается холин с образованием триметиламина, который можно обнаружить по посинению влажной лакмусовой бумажки, поднесенной к пробирке.

5. Обнаружение жирных кислот.

К гидролизату добавить 10%-ный раствор соляной кислоты (до кислой реакции среды по лакмусовой бумажке). В кислой среде жирные кислоты — в виде хлопьев (в щелочной они находятся в виде растворимых натриевых солей). Жирные кислоты отфильтровать, а фильтрат использовать для следующих двух опытов.

6. Обнаружение глицерина.

К одной части фильтрата добавить 10%-ный раствор едкого натрия (до щелочной реакции среды) и 5%-ный раствор сернокислой меди. Образуется ярко-синий осадок глицерата меди.

7. Обнаружение фосфорной кислоты.

Ко второй части фильтрата добавить 5 капель молибденового реактива. Образуется осадок лимонного цвета.

Задание.

1. Объяснить физиологические свойства жиров.
2. Рассмотреть основные жирные кислоты, принимающие участие в синтезе жиров.
3. Разобрать примеры значения жира для животного организма.

Ответить на вопросы:

1. Какие химические вещества называются липидами?
2. Как классифицируются жирные кислоты?
3. Какое явление называется эмульгированием жиров?
4. Что называется кислотным числом и йодным числом жира?
5. Классификация фосфатидов.
6. Методы обнаружения продуктов гидролиза фосфатидов.

Указания к составлению отчета. Сделать вывод о химическом составе лецитина.

Контрольные вопросы к разделу «Обмен липидов»:

1. Из каких процессов состоит обмен липидов в организме животных, растений и микроорганизмов?
2. С какого процесса начинается катаболизм и переваривание липидов?
3. Липазы пищевого сырья, их влияние на качество продукции.
4. К какому классу, подклассу и группе относятся липазы?
5. Напишите реакции катализируемые липазами.
6. Метод определения активности липаз.
7. Роль постановки контроля в определении активности липаз.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №36. ОБМЕН БЕЛКОВ.

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКА БИУРЕТОВЫМ МЕТОДОМ.

Краткая теория к работе. В настоящее время используют более десяти методов для определения массы белка в биологическом материале и продуктах питания, которые можно разделить на 3 группы: химические, физические и физико-химические (колориметрические).

Из химических наиболее часто применяют метод формольного титрования, метод кислотного титрования и универсальный - метод Кьельдаля, основанный на количественном определении азота в исследуемом биологическом материале или пищевом продукте.

Из колориметрических методов наиболее распространены количественное определение белка на основе биуретовой реакции и метод Лоури (основан на образовании окрашенных продуктов ароматических аминокислот с реактивом Фолина в сочетании с биуретовой реакцией), метод Бредфорда (основан на связывании белком красителя кумасси бриллиантового синего).

Среди физических методов наибольшее распространение получили:

- рефрактометрический (по показателю преломления света раствором белка);
- спектрофотометрический (по поглощению в ультрафиолетовой области спектра);
- полярографический (по кривым зависимости между силой тока и напряжением, приложенным к системе, содержащей белок).

В науке, технике, сельском хозяйстве широко используются фотометрические (абсорбционные) методы анализа, позволяющие быстро определять как примеси, так и основные компоненты в различных объектах. Фотометрические методы отличаются простотой выполнения анализа, достаточной точностью и высокой чувствительностью.

Фотометрический (абсорбционный анализ) - это анализ по поглощению (пропусканию) света определяемым веществом в видимой (400-760 нм), ультрафиолетовой (200- 400нм) и инфракрасной (0,8- 25мкм) областях спектра.

Характер и величина поглощения света зависит от природы вещества и

его концентрации в растворе. Это и используется для качественного и количественного анализа методами светопоглощения.

В практике сельского хоз-ва используется колориметрический метод анализа -это один из простых методов фотометрического анализа.

Колориметрия основана на измерении поглощения света окрашенными растворами полихроматического излучения в видимой части спектра. Этот метод был предложен русским химиком В.М. Севергиным в 1795 году.

Оценка интенсивности окраски растворов может производиться визуально или с помощью прибора называемого фотоэлектрическим колориметром.

Если пропустить через слой вещества пучок света с интенсивностью I_0 , то после прохождения через этот слой его интенсивность уменьшится до I .

$$\text{Отношение } I / I_0 = T \quad (1)$$

характеризует пропускание (поглощение) света. Поглощение излучения можно характеризовать величиной оптической плотности D :

$$D = - \lg T \quad (2)$$

$$D = \lg I_0 / I \quad (3)$$

Величина оптической плотности может принимать любые положительные значения от 0 до ∞ , однако современные приборы позволяют измерять величины оптической плотности, не превышающие 3.

Зависимость между поглощением излучения раствора и содержащимся в нем окрашенного вещества описывается законом Ламберта – Бугера - Бера:

$$I = I_0 * 10^{-\epsilon Cl} \quad (4)$$

где ϵ -молярный коэффициент погашения; c - концентрация вещества, поглощающего свет, моль/л; l - толщина слоя раствора, поглощающего свет, см.

Физический смысл закона Ламберта - Бугера- Бера состоит в следующем:

Растворы одного и того же окрашенного вещества при одинаковой его концентрации и толщине слоя, а также при прочих равных условиях поглощают одну и ту же долю падающего на них света.

Используя уравнения (1), (2), (3), можно уравнение (4) преобразовать:

$$D = \varepsilon \cdot C \cdot l$$

т.е. оптическая плотность (D) раствора прямо пропорциональна концентрации окрашенного вещества и толщине слоя раствора.

Это означает, что при одинаковой толщине слоя (l) раствора и других равных условиях оптическая плотность (D) тем больше, чем выше концентрация в растворе окрашенного вещества.

График зависимости оптической плотности от концентрации выражается прямой линией, идущей от начала координат.

Принципиальная схема прибора.

Для определения концентрации (C) окрашенного раствора обычно измеряют его оптическую плотность (D) с помощью фотоэлектрического колориметра. При этом световой поток, проходя через кювету с анализируемым окрашенным раствором, попадает на фотоэлемент, который превращает прошедшую световую энергию в электрическую, и возникающий электрический ток измеряют чувствительным гальванометром. Сила электрического тока, возникающего при действии световой энергии на фотоэлемент, прямо пропорциональна интенсивности освещения.

Работа двухплечевого фотоколориметра заключается в следующем. Свет от электрической лампы (1) идет в двух противоположных направлениях и при помощи зеркал (2) направляется на светофильтры (3), а через них на кюветы

(4), после чего попадает на фотоэлементы (5), которые подключены к гальванометру (8) так, что при равенстве интенсивности падающих на фотоэлементы световых потоков стрелка гальванометра стоит на нуле. Нулевая диафрагма (6) при вращении связанного с ней барабана меняет свою ширину и тем самым изменяет величину светового потока, падающего на фотоэлементы, фотометрический нейтральный клин (7) служит для ослабления светового потока, падающего на фотоэлемент (5).

Необходимость применения светофильтров объясняется сложностью состава проходящего света. При колориметрировании стараются выделить из сложного излучения узкую спектральную область, которая поглощает больше света при прохождении через данный окрашенный раствор, что достигается с помощью светофильтров. В результате применения светофильтров увеличивается точность измерений оптической плотности или интенсивности окраски растворов.

Данный метод основан на принципе биуретовой реакции, то есть на способности белка давать с сернокислой медью в щелочной среде комплексное соединение, окрашенное в красно-фиолетовый цвет. Интенсивность окраски прямо пропорциональна концентрации белка в растворе и измеряется ФЭКом.

Определение белка с биуретовым реактивом

Сущность метода. Метод основан на биуретовой реакции, образующей в щелочной среде окрашенные в фиолетовый цвет комплексы пептидных связей с ионами меди (II). Он известен в двух модификациях: макрометод и микрометод. Макрометод (макроопределение) применяют в случаях, когда содержание белка в исследуемом образце достаточно велико (1-10 мг/мл); микрометод позволяет определить в 4 мл щелочного раствора 0,1-2 мг белка. На окраску, даваемую белками, оказывают влияние соли аммония, сахароза, глицерин и др. Ниже приведено описание макрометода.

Реактивы. Вода дистиллированная; биуретовый реактив (в мерную колбу вместимостью 1 л вносят 500 мл воды, последовательно растворяют в ней 1,5 г кристаллогидрата сульфата меди и 6,0 г кристаллогидрата тартрата калия-натрия; приливают медленно при постоянном перемешивании 300 мл раствора с массовой долей гидроксида натрия 10 % (свободного от карбонатов); для предотвращения образования осадка оксида меди (I) добавляют 1,0 г иодида калия; содержимое колбы доводят до метки водой и перемешивают; хранят реактив в парафиновой или пластиковой посуде); стандартный раствор казеина или другого белка, содержащий 10 мг белка в 1 мл (в мерной колбе вместимостью 100 мл взбалтывают с 60 мл воды 1,0 г чистого казеина и при помешивании добавляют 10-12 мл раствора с концентрацией гидроксида натрия 0,2 моль/л до растворения казеина; затем приливают по каплям при помешивании 10-12 мл раствора с концентрацией соляной кислоты 0,1 моль/л до pH 7, содержимое доводят до метки водой и перемешивают); раствор исследуемого белка.

Ход работы. Исследование начинают с построения калибровочного графика. Для чего готовят стандартный раствор белка (альбумина, глобулина, казеина или другого белка), содержащий 10 мг белка в 1 мл. Из стандартного раствора казеина (или другого белка) готовят в соответствии с табл. 1 ряд растворов белка известной концентрации.

Таблица 1

Разведение стандартного раствора белка

№ пробы	Объем стандартного раствора белка, мл	Объем воды, мл	Масса белка в пробе, мг	Оптическая плотность раствора
1.	-	1,0	Контроль	
2.	0,2	0,8	2	
3.	0,4	0,6	4	
4.	0,6	0,4	6	
5.	0,8	0,2	8	
6.	1,0	-	10	

Берут еще три пробирки и наливают в них исследуемый раствор белка: в первую – 1,0 мл, во вторую – 0,5 мл и в третью – 0,25 мл. Затем во вторую и третью пробирки добавляют соответственно 0,5 и 0,75 мл воды (объем содержимого в каждой пробирке должен быть одинаковым и составлять на данном этапе 1 мл). Таким образом, во второй и третьей пробирках получают раствор исследуемого белка, разведенный соответственно в 2 и 4 раза. Эти разведения учитывают при расчете.

В контрольную пробирку, к пробам с известной концентрацией белка, пробам исследуемого раствора белка приливают по 4 мл биуретового реактива (4 мл реактива на 1-10 мг белка). Содержимое каждой пробирки перемешивают и оставляют при комнатной температуре на 30 мин для развития окраски.

Оптическую плотность растворов (экстинкцию) измеряют на ФЭКе при 540-650 нм (зеленый светофильтр) против контроля (проба № 1).

Результаты, полученные для растворов белка известной концентрации, отображают графически, откладывая по оси ординат величину оптической плотности, а по оси абсцисс – массу белка, соответствующую этой величине.

Закон Бера-Бугера-Ламберта гласит: прямая зависимость между концентрацией вещества и его оптической плотностью сохраняется в строго определенных параметрах концентраций. Для построения графика необходимо иметь усредненные данные экстинкций трех повторностей колориметрирования стандартных растворов. Соединив полученные точки прямой

линией, получим калибровочный график. По калибровочному графику определяют массу белка в анализируемых пробах. На основании полученных данных рассчитывают массовую концентрацию белка в исследуемом растворе (учесть разведения).

Однако содержание белка в сырье или продукте чаще обозначают в процентах. Для пересчета полученных результатов (мг/мл) в проценты, необходимо знать массу сырья или продукта и растворителя взятых для экстрагирования белка. Например, взято 2 г пшеничной муки и тщательно размешано в 10 мл дистиллированной воды, провели экстракцию альбуминов, а затем их количественно определили по биуретовой реакции. Полученный результат – 8,2 мг/мл. Содержание альбуминов пшеничной муки определяется по формуле:

$$C = \frac{8,2 \cdot V \cdot 100}{1000 \cdot m}$$

где, V – объем экстракта альбуминов муки;

m – масса навески муки;

1000 – коэффициент пересчета мг на г;

100 – коэффициент пересчета на 100 г муки.

Указания к составлению отчета. При оформлении работы кратко описывают принцип метода. Поясняя на своем примере методику определения по калибровочному графику массы белка в пробе. На основании полученных данных составляют формулу для расчета массовой концентрации белка в исследуемом растворе.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите группы методов количественного определения белков.
2. Общая характеристика метода Кьельдаля и его этапов.
3. Техника проведения минерализации, и её химизм.
4. Техника и химизм отгонки аммиака.
5. Техника и химизм титрования. Расчет массы белка.
6. Назовите физические методы количественного определения белка и расскажите на чем они основаны.
7. Какие Вы знаете колориметрические (физико-химические) методы количественного определения белков? На чем они основаны?
8. Техника приготовления основного и стандартного растворов белка.
9. Техника проведения биуретовой реакции со стандартными и исследуемыми растворами белков.
10. Принцип и техника построения калибровочного графика. Минимум повторностей для построения калибровочного графика.
11. Методика и техника определения количества белка в исследуемом сырье или продукте колориметрическим методом.
12. Закон Бера-Бугера-Ламберта, его практическое значение для построения калибровочного графика и количественного определения белка в сырье или продукте по калибровочному графику.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Саргаев, Павел Маркелович. Неорганическая химия [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 111801 - "Ветеринария" / Саргаев, Павел Маркелович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 384 с. : ил.

2. Цитович, Игорь Константинович. Курс аналитической химии [Текст] : учебник / Цитович, Игорь Константинович. - 10-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2009. - 496 с. : ил.
3. Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / С. Н. Смарыгин. - Электрон. текстовые дан. - 4-е изд. - М. : ЮРАЙТ, 2014. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. - ЭБС «ЮРАЙТ».
4. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник для прикладного бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - Электрон. текстовые дан. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ЮРАЙТ, 2014. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. - ЭБС «ЮРАЙТ».
5. Кудряшева, Надежда Степановна. Физическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / Кудряшева, Надежда Степановна, Бондарева, Лидия Георгиевна. - М. : Юрайт, 2013. - 340 с.
6. Белик, Валентина Васильевна. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник / Белик, Валентина Васильевна, Киенская, Карина Игоревна. - 5-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2010. - 288 с.
7. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. - Электрон. текстовые дан. - 10-е изд., пер. и доп. - М. : ЮРАЙТ, 2014. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. - ЭБС ЮРАЙТ»
8. Березин, Борис Дмитриевич. Органическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / Березин, Борис Дмитриевич, Березин, Дмитрий Борисович. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 768 с.
9. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / Грандберг, Игорь Иоганнович. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 608 с.
10. Березин, Б. Д. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : ЮРАЙТ, 2014. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. - ЭБС «ЮРАЙТ»
11. Грандберг, И. И. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - Электрон. текстовые дан. - 8-е изд. - М. : ЮРАЙТ, 2014. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. - ЭБС «ЮРАЙТ»
12. Клопов, Михаил Иванович. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животных [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) 111100 - "Зоотехния" и 111801 - "Ветеринария" / Клопов, Михаил Иванович, Максимов, Владимир Ильич. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с. : ил.
13. Комов, В. П. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - Электрон. текстовые дан. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт». - Режим доступа : <http://www.urait.ru/catalog/pechatnya/31617>.
14. Хазипов, НариманЗалилович. Биохимия животных с основами физколлоидной химии [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Хазипов, НариманЗалилович, Аскарова, АльфияНаримановна, Тюрикова, Раиса Павловна. - М. : КолосС, 2010. - 328 с
15. Хомченко, Гавриил Платонович. Неорганическая химия [Текст] : учебник для с.-х. вузов / Хомченко, Гавриил Платонович, Цитович, Игорь Константинович. - 2-е изд. ; перераб. и доп., репр. - СПб. : "ИТК ГРАНИТ", 2009. - 464 с. : ил.
16. Князев, Дмитрий Анатольевич. Неорганическая химия [Текст] : учебник для бакалавров, обуч. по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и

- агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Князев, Дмитрий Анатольевич, Смарыгин, Сергей Николаевич. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 592 с.
17. Неорганическая химия : В 3-х т. : Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 011000 "Химия". Т.2 : : Химия непереходных элементов / Под ред. Третьякова Ю.Д. - М. : Академия, 2004. - 368 с.
18. Цитович, Игорь Константинович. Курс аналитической химии [Текст] : Учебник / Цитович, Игорь Константинович. - 9-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2007. - 496 с. : ил.
19. Харитонов, Юрий Яковлевич. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. : Учебник для студентов вузов, обучающихся по фармацевтическим и нехимическим спец. Кн. 2 : : Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Харитонов, Юрий Яковлевич. - 3-е изд. ; испр. - М. : Высшая школа, 2005. - 559 с
20. Харитонов, Юрий Яковлевич. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. : Учебник для студентов вузов, обучающихся по фармацевтическим и нехимическим спец. Кн.1 : : Общие теоретические основы. Качественный анализ / Харитонов, Юрий Яковлевич. - 3-е изд. ; стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 615 с.
21. Александрова, Э. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата : В 2-х книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : ЮРАЙТ, 2014. – Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. – ЭБС «ЮРАЙТ».
22. Кострюков, В. Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] / В.Ф. Кострюков, И. Г. Чудотворцев. – Электрон. текстовые дан. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – Режим доступа : <http://rucont.ru/>. – ЭБС «РУКОНТ».
23. Химия и жизнь [Электронный ресурс] : научно-популярный журнал. - Режим доступа : <http://www.hij.ru>
24. Химия: новости науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemport.ru>
25. Портал фундаментального химического образования России [Электронный ресурс] Наука и образование. - Режим доступа : <http://www.chemnet.ru>
26. Кругляков, Петр Максимович. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учеб. пособие / Кругляков, Петр Максимович, Хаскова, Татьяна Николаевна. - М : Высшая школа, 2005. - 319 с.
27. Кудряшева, Надежда Степановна. Физическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / Кудряшева, Надежда Степановна, Бондарева, Лидия Георгиевна. - М.: Юрайт, 2012. - 340 с.
28. Афанасьев, Борис Николаевич. Физическая химия [Текст] : учебное пособие / Афанасьев, Борис Николаевич, Акулова, Юлия Петровна. - СПб. : Лань , 2012. - 464 с. : ил.
29. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Текст] : учебное пособие / Кругляков, Петр Максимович [и др.]. - СПб. : Лань , 2013. - 208 с..
30. Полищук, Светлана Дмитриевна. Практикум по физической и коллоидной химии с курсом биохимии [Текст] : Учеб. пособие / Полищук, Светлана Дмитриевна, В. И. Вахания. - Рязань : РГСХА, 2004. - 175 с.
31. Горбатова, К.К. Химия и физика молока [Электронный ресурс] : учебник / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 330 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4909.
32. Нечаев, А.П. Пищевая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 670 с. — Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69876

33. Артеменко, Александр Иванович. Органическая химия : Учеб. пособие для студентов вузов нехим. спец./Артеменко, Александр Иванович. - М.: Высшая школа, 2003.- 605 с.
34. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для студ. вузов по спец. "Агрономия" / Грандберг, Игорь Иоганнович. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Дрофа, 2002. - 672 с.
35. Хаханина, Т. И. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО и прикладного бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. – М. : ЮРАЙТ, 2014. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. – ЭБС «ЮРАЙТ»
36. Балдаев, Николай Сергеевич. Биохимия животных (с основами физической и коллоидной химии) : учебное пособие по спец. 310700 "Зоотехния", 310800 "Ветеринария", 311200 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Балдаев, Николай Сергеевич, Балдаев, Сергей Николаевич. - Улан-Удэ: БГСХА, 2005. - 143 с.
37. Зайцев, Сергей Юрьевич. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: Учебник для студентов вузов по спец. 310800 - Ветеринария / Зайцев, Сергей Юрьевич, Конопатов, Юрий Васильевич. - СПб.: Лань, 2004. - 384 с.
38. Рогожин, Василий Васильевич. Практикум по биологической химии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 111811 - "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и направлению подготовки (специальности) 111100 - "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр") / Рогожин, Василий Васильевич. - СПб. : Лань, 2013. - 544 с.
39. Рогожин, Василий Васильевич. Практикум по биологической химии [Текст] : учебно-метод. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец.310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария / Рогожин, Василий Васильевич. - СПб.: Лань, 2006. - 256 с.
40. Григорьев, В.С. Практикум по биохимии с основами физической и коллоидной химии [Текст] / В. С. Григорьев. - Самара : Самарская СХА, 2000. - 266 с.
41. Семчиков, Юрий Денисович. Высокомолекулярные соединения: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 01100 "Химия" / Семчиков, Юрий Денисович. - 2-е изд.; стереотип. - М.: Академия, 2005. - 368 с.
42. Современное естествознание: Энциклопедия. В 10 т. Т.8 : Молекулярные основы биологических процессов. - М.: МАГИСТР - ПРЕСС, 2001. - 408с.
43. Сельскохозяйственная биотехнология : Учебник / Под ред. В.С.Шевелухи. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Высшая школа , 2003. - 469 с.
44. Григорьев В.С. Лекции по биохимии с основами физической и коллоидной химии: Учеб. пособие / В. С. Григорьев. - Самара: Самарская ГСХА, 2002. - 437 с.
45. Казеев Г.В. Биоэнергетика животных (функциональная энергоинформационная система) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казеев Г.В., Казеева А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20642>.— ЭБС «IPRbooks».

Приложение 1

Название важнейших солей и их кислот

Формула кислоты	Название кислоты	Кислотный остаток	Название соли
HAlO_2	Метаалюминиевая	AlO_2^-	Метаалюминат
HAsO_3	Метамышьяковая	AsO_3^-	Метаарсенат
H_3AsO_4	Ортомышьяковая	AsO_4^{3-}	Ортоарсенат
HAsO_2	Метамышьяковистая	AsO_2^-	Метаарсенит
HBO_2	Метаборная	BO_2^-	Метаборат
H_3BO_3	Ортоборная	BO_3^{3-}	Ортоборат
$\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$	Четырехборная	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	Тетраборат
HBr	Бромоводородная	Br^-	Бромид
HOBr	Бромноватистая	OBr^-	Гипобромит
HBrO_3	Бромноватая	BrO_3^-	Бромат
HCOOH	Муравьиная	HCOO^-	Формиат
CH_3COOH	Уксусная	CH_3COO^-	Ацетат
HCN	Циановодородная (синильная)	CN^-	Цианид
H_2CO_3	Угольная	CO_3^{2-} HCO_3^-	Карбонат Гидрокарбонат
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	Щавелевая	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Оксалат
HCl	Хлороводородная (соляная)	Cl^-	Хлорид
HOCl	Хлорноватистая	OCl^-	Гипохлорит
HClO_2	Хлористая	ClO_2^-	Хлорит
HClO_3	Хлорноватая	ClO_3^-	Хлорат
HClO_4	Хлорная	ClO_4^-	Перхлорат
HCrO_2	Метахромистая	CrO_2^-	Метахромит
H_2CrO_4	Хромовая	CrO_4^{2-}	Хромат
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Двуххромовая	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Дихромат
HI	Йодоводородная	I^-	Йодид
HOI	Йодноватистая	OI^-	Гипйодит
HIO_3	Йодноватая	IO_3^-	Йодат
HIO_4	Йодная	IO_4^-	Перйодат
HMnO_4	Марганцовая	MnO_4^-	Перманганат
H_2MnO_4	Марганцовая	MnO_4^{2-}	Манганат
H_2MoO_4	Молибденовая	MoO_4^{2-}	Молибдат
HN_3	Азидоводородная (азотистоводородная)	N_3^{3-}	Азид
HNO_2	Азотистая	NO_2^-	Нитрит
HNO_3	Азотная	NO_3^-	Нитрат
HPO_3	Метафосфорная	PO_3^-	Метафосфат
H_3PO_4	Ортофосфорная	PO_4^{3-} HPO_4^{2-} H_2PO_4^-	Ортофосфат Гидроортофосфат Дигидроортофосфат
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	Двухфосфорная (пирофосфорная)	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	Дифосфат (пирофосфат)
H_3PO_3	Фосфористая	PO_3^{3-}	Фосфит
H_3PO_2	Фосфорноватистая	$\text{H}_2\text{PO}_2^{3-}$	Гипофосфит
H_2S	Сероводородная	S^{2-}	Сульфид

		HS ⁻	Гидросульфид
HSCN	Родановодородная	SCN ⁻	Роданид
H ₂ SO ₃	Сероводородная	SO ₃ ²⁻ HSO ₃ ⁻	Сульфит Гидросульфит
H ₂ SO ₄	Серная	SO ₄ ²⁻ HSO ₄ ⁻	Сульфат Гидросульфат
H ₂ S ₂ O ₃	Тиосерная	S ₂ O ₃ ²⁻	Тиосульфат
H ₂ S ₂ O ₇	Двусерная (пиросерная)	S ₂ O ₇ ²⁻	Дисульфат (пиросульфат)
H ₂ S ₂ O ₈	Пероксодвусерная (надсерная)	S ₂ O ₈ ²⁻	Пероксодисульфат (персульфат)
H ₂ Se	Селеноводородная	Se ²⁻	Селенид
H ₂ SeO ₃	Селенистая	SeO ₃ ²⁻	Селенит
H ₂ SeO ₄	Селеновая	SeO ₄ ²⁻	Селенат
H ₂ SiO ₃	(Мета)кремниевая	SiO ₃ ²⁻	(Мета)силикат
HVO ₃	Ванадиевая	VO ₃ ⁻	Ванадат
H ₂ WO ₄	Вольфрамовая	WO ₄ ²⁻	Вольфрамат

Приложение 2

Давление насыщенного водяного пара при температуре от 1 до 30 °С

Температура, °С	Давление, мм рт. ст.	Температура, °С	Давление, мм рт. ст.
1	4,9	16	13,6
2	5,3	17	14,5
3	5,7	18	15,4
4	6,1	19	16,4
5	6,5	20	17,4
6	7,0	21	18,5
7	7,5	22	19,7
8	8,0	23	20,9
9	8,6	24	22,2
10	9,2	25	23,5
11	9,8	26	25,0
12	10,5	27	26,5
13	11,2	28	28,1
14	11,9	29	29,8
15	12,7	30	31,6

Приложение 3

Константы и степени диссоциации некоторых слабых электролитов в водных растворах при 25 °С

Электролит	Формула	Числовое значение констант диссоциации	Степень диссоциации в 0,1н. растворе, %
Азотистая кислота	HNO ₂	K = 4,0·10 ⁻⁴	6,4
Аммиак (гидроксид аммония)	NH ₄ OH	K = 1,8·10 ⁻⁵	1,3
Муравьиная кислота	HCOOH	K = 1,76·10 ⁻⁴	4,2
Ортоборная кислота	H ₃ BO ₃	K ₁ = 5,8·10 ⁻¹⁰	0,007

		$K_2 = 1,8 \cdot 10^{-13}$ $K_3 = 1,6 \cdot 10^{-14}$	
Ортофосфорная кислота	H_3PO_4	$K_1 = 7,7 \cdot 10^{-3}$ $K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$ $K_3 = 2,2 \cdot 10^{-13}$	27,0
Сернистая кислота	H_2SO_3	$K_1 = 1,7 \cdot 10^{-2}$ $K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$	20,0
Сероводородная кислота	H_2S	$K_1 = 5,7 \cdot 10^{-8}$ $K_2 = 1,2 \cdot 10^{-15}$	0,07
Синильная кислота	HCN	$K = 7,2 \cdot 10^{-10}$	0,009
Угольная кислота	H_2CO_3	$K_1 = 4,3 \cdot 10^{-7}$ $K_2 = 5,6 \cdot 10^{-11}$	0,17
Кремниевая кислота	H_2SiO_3	$K_1 = 2,2 \cdot 10^{-10}$ $K_2 = 1,6 \cdot 10^{-12}$	0,006
Уксусная кислота	CH_3COOH	$K = 1,75 \cdot 10^{-5}$	1,3
Фторводородная кислота	HF	$K = 7,2 \cdot 10^{-4}$	8,5
Хлорноватистая кислота	$HOCl$	$K = 3,0 \cdot 10^{-8}$	0,05

Приложение 4

Константы нестойкости некоторых комплексных ионов в водных растворах при 25 °С

Схема диссоциации комплексного иона	Константа нестойкости
$[Ag(NH_3)_2]^+ \leftrightarrow Ag^+ + 2NH_3$	$9,3 \cdot 10^{-8}$
$[Ag(NO_2)_2]^- \leftrightarrow Ag^+ + 2NO_2^-$	$1,8 \cdot 10^{-3}$
$[Ag(CN)_2]^- \leftrightarrow Ag^+ + 2CN^-$	$1,1 \cdot 10^{-21}$
$[Au(CN)_4]^+ \leftrightarrow Au^{+3} + 4CN^-$	$1,0 \cdot 10^{-56}$
$[BiI_4]^- \leftrightarrow Bi^{+3} + 4I^-$	$1,1 \cdot 10^{-15}$
$[HgI_4]^{2-} \leftrightarrow Hg^{+2} + 4I^-$	$1,5 \cdot 10^{-30}$
$[Cd(NH_3)_4]^{+2} \leftrightarrow Cd^{+2} + 4NH_3$	$7,6 \cdot 10^{-8}$
$[Cr(OH)_6]^{-3} \leftrightarrow Cr^{+3} + 6OH^-$	$3,8 \cdot 10^{-15}$
$[Cu(NH_3)_4]^{+2} \leftrightarrow Cu^{+2} + 4NH_3$	$5,0 \cdot 10^{-14}$
$[Fe(CN)_6]^{-3} \leftrightarrow Fe^{+3} + 6CN^-$	$1,0 \cdot 10^{-44}$
$[Fe(CN)_6]^{-4} \leftrightarrow Fe^{+2} + 6CN^-$	$1,0 \cdot 10^{-27}$
$[Fe(SCN)_4]^{-2} \leftrightarrow Fe^{+2} + 4SCN^-$	$2,9 \cdot 10^{-5}$
$[Fe(SCN)_6]^{-3} \leftrightarrow Fe^{+3} + 6SCN^-$	$5,9 \cdot 10^{-4}$
$[Ni(CN)_4]^{-2} \leftrightarrow Ni^{+2} + 4CN^-$	$3,0 \cdot 10^{-16}$
$[Ni(NH_3)_6]^{+2} \leftrightarrow Ni^{+2} + 6NH_3$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
$[Pb(CH_3COO)_4]^{-2} \leftrightarrow Pb^{+2} + 4CH_3COO^-$	$2,6 \cdot 10^{-9}$
$[Zn(NH_3)_4]^{+2} \leftrightarrow Zn^{+2} + 4NH_3$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
$[Zn(OH)_4]^{-2} \leftrightarrow Zn^{+2} + 4OH^-$	$2,3 \cdot 10^{-17}$

Приложение 5

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (φ°) (ряд напряжений металлов)

Элемент	Электродный процесс	φ° , В
Li	$Li - e \leftrightarrow Li^+$	-3,04

Rb	$\text{Rb} - e \leftrightarrow \text{Rb}^+$	-2,95
K	$\text{K} - e \leftrightarrow \text{K}^+$	-2,93
Cs	$\text{Cs} - e \leftrightarrow \text{Cs}^+$	-2,92
Ba	$\text{Ba} - 2 e \leftrightarrow \text{Ba}^{+2}$	-2,90
Sr	$\text{Sr} - 2 e \leftrightarrow \text{Sr}^{+2}$	-2,89
Ca	$\text{Ca} - 2 e \leftrightarrow \text{Ca}^{+2}$	-2,87
Na	$\text{Na} - e \leftrightarrow \text{Na}^+$	-2,71
Mg	$\text{Mg} - 2 e \leftrightarrow \text{Mg}^{+2}$	-2,37
Al	$\text{Al} - 3 e \leftrightarrow \text{Al}^{+3}$	-1,66
Ti	$\text{Ti} - 2 e \leftrightarrow \text{Ti}^{+2}$	-1,63
Mn	$\text{Mn} - 2 e \leftrightarrow \text{Mn}^{+2}$	-1,18
Zn	$\text{Zn} - 2 e \leftrightarrow \text{Zn}^{+2}$	-0,76
Cr	$\text{Cr} - 3 e \leftrightarrow \text{Cr}^{+3}$	-0,74
Fe	$\text{Fe} - 2 e \leftrightarrow \text{Fe}^{+2}$	-0,44
Cd	$\text{Cd} - 2 e \leftrightarrow \text{Cd}^{+2}$	-0,40
Co	$\text{Co} - 2 e \leftrightarrow \text{Co}^{+2}$	-0,28
Ni	$\text{Ni} - 2 e \leftrightarrow \text{Ni}^{+2}$	-0,25
Sn	$\text{Sn} - 2 e \leftrightarrow \text{Sn}^{+2}$	-0,14
Pb	$\text{Pb} - 2 e \leftrightarrow \text{Pb}^{+2}$	-0,13
H	$\text{H}_2 - 2 e \leftrightarrow 2\text{H}^+$	0,00
Sb	$\text{Sb} - 3 e \leftrightarrow \text{Sb}^{+3}$	+0,20
Bi	$\text{Bi} - 3 e \leftrightarrow \text{Bi}^{+3}$	+0,22
Cu	$\text{Cu} - 2 e \leftrightarrow \text{Cu}^{+2}$	+0,34
Ag	$\text{Ag} - e \leftrightarrow \text{Ag}^+$	+0,80
Hg	$\text{Hg} - 2 e \leftrightarrow \text{Hg}^{+2}$	+0,85
Pt	$\text{Pt} - 2 e \leftrightarrow \text{Pt}^{+2}$	+1,19
Au	$\text{Au} - 3 e \leftrightarrow \text{Au}^{+3}$	+1,50

Содержание

1. Введение.....	3
2. Общие правила работы в химической лаборатории и техника безопасности.....	5
3. Лабораторная работа №1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодическая система химических элементов.....	7
4. Лабораторная работа №2. Основные классы неорганических соединений.....	14
5. Лабораторная работа №3. Химическая кинетика. Катализ. Влияние концентрации и температуры реагирующих веществ на скорость химической реакции. Смещение химического равновесия.....	19
6. Лабораторная работа №4. Растворы. Гидролиз солей. Измерение pH растворов.....	24
7. Лабораторная работа №5-6. Окислительно-восстановительные реакции.....	28
8. Лабораторная работа №7. Комплексные соединения. Изучение строения, химических свойств и реакционной способности комплексных соединений.....	31
9. Лабораторная работа №8. Качественный анализ катионов и анионов различных аналитических групп.....	35
10. Лабораторная работа №9. Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия.....	39

11. Лабораторная работа №10-11. Метод окислительно-восстановительного титрования. Йодометрия. Стандартизация раствора тиосульфата натрия. Перманганатометрия. Стандартизация раствора перманганата калия.....	43
12. Лабораторная работа №12. Метод комплексонометрического титрования. Определение общей жесткости воды.....	47
31. 13. Лабораторная работа № 13. Химическая термодинамика.	
32. Расчёт теплового эффекта реакций.....	51
14. Лабораторная работа № 14. Растворы неэлектролитов. «коллигативные свойства». Растворы электролитов. «получение и свойства буферных растворов».....	54
15. Лабораторная работа № 15. Электропроводность растворов. «определение константы и степени диссоциации слабых электролитов».....	60
16. Лабораторная работа №16. Электрохимия. «потенциометрический метод определения рн», «потенциометрическое титрование».....	63
17. Лабораторная работа №17. Коллоидные системы. Получение и характеристика коллоидных систем, устойчивость коллоидных растворов. Правило Шульце-Гарди».....	66
18. Лабораторная работа №18. Растворы ВМС. «Желатинирование. Набухание растворов ВМС».....	69
19. Лабораторная работа №19. Получение и изучение свойств предельных углеводов. Получение и изучение свойств непредельных:этилена.....	73
20. Лабораторная работа №20. «Получение и изучение свойств непредельных:ацетилен». «Свойства ароматических соединений».....	75
21. Лабораторная работа №21. Свойства спиртов: одно и многоатомных. Свойства фенолов: одно- и многоатомных.....	76
22. Лабораторная работа №22. Свойства альдегидов и кетонов.....	78
23. Лабораторная работа №23.Химические свойства одно- и многоосновных кислот.....	80
24. Лабораторная работа №24. Химические свойства окси- и оксокислот.....	83
25. Лабораторная работа №25.Химические свойства глюкозы, фруктозы.....	86
26. Лабораторная работа №26.Химические свойства ди- и полисахаридов.....	87
27. Лабораторная работа №27 Химические свойства аминокислот.....	89
28. Лабораторная работа №28.Кислотно-основные свойства гетероциклов. Свойства полимеров и нуклеиновых кислот.....	92
29. Лабораторная работа №29. Аминокислоты и белки. Физико-химические свойства белков.....	98
30. Лабораторная работа №30-31.Определение активности амилаз (α и β) и липазы. Термолабильность, специфичность, оптимум рн, активаторы и ингибиторы ферментов.....	101
31. Лабораторная работа №32. Витамины. Определение витамина С в природных материалах.....	105
32. Лабораторная работа №33. Определение адреналина в крови. Качественные реакции на некоторые гормоны.....	109
32. Лабораторная работа №34-35. Обмен липидов.....	110
33. Лабораторная работа №36. Обмен белков. Колориметрическое определение белка биуретовым методом.....	114
34. Рекомендуемая литература.....	119
35.Приложение.....	122
36. Содержание.....	125

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. А. КОСТЫЧЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ

ЖИВОТНЫХ

АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ

Романов К.И

Учебно-методические указания

Для самостоятельной работы

для студентов очной формы обучения

направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность

продовольственного сырья»

Рязань, 2025

Учебно-методическое пособие составлено с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Разработчики:

доцент кафедры анатомии и физиологии

животных, кандидат биологических наук



К.И. Романов

Учебно-методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры анатомии и физиологии животных 19 марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных
кандидат биологических наук, доцент



В.В. Кулаков

СОДЕРЖАНИЕ

1.ВВЕДЕНИЕ.....	5
2.. ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	5
4 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	7
5..ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	8
6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	10

УДК 636.4.591

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.О.03

Цель и задачи дисциплины

Цель: формирование знаний о закономерностях строения организма животных, органов и систем на основе генотипа, под влиянием факторов внешней среды и промышленных технологий содержания;

задачи:

- углубленное ознакомление обучающихся со строением организма в соответствии с требованиями, предъявляемыми к высшим учебным заведениям биологического профиля;
- создание концептуальной базы для реализации междисциплинарных структурно-логических связей на основе достижений функциональной, эволюционной и сравнительной анатомии с целью выработки навыков ветеринарно-санитарного эксперта;
- изучение современных направлений и методических подходов, используемых в анатомии для решения проблем ветеринарно-санитарной экспертизы, а также имеющихся достижений в этой области.

Требования к результатам освоения дисциплины

Формируемые компетенции:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- *Общепрофессиональные:*

Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1).

знать:

- технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса;

уметь:

- собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных;

владеть:

- практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.

Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4).

знать:

- технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;

уметь:

-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;

владеть:

-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

1. Введение

Методические указания содержат рекомендации по самостоятельному изучению анатомии животных. Цель изучения данной дисциплины - углубленно ознакомить студентов со строением организма животных, дать фундаментальное биологическое образование в соответствии с требованиями, предъявляемыми к высшим учебным заведениям биологического профиля.

В соответствии с этим к задачам изучения анатомии животных относятся:

- изучение функциональной, эволюционной и видовой анатомии животных;
- создание концептуальной базы для реализации междисциплинарных структурно-логических связей с целью выработки навыков врачебного мышления;
- ознакомление студентов с современными направлениями и методическими подходами, используемыми в анатомии для решения проблем ветеринарно-санитарной экспертизы, а также имеющимися достижениями в этой области.

В результате изучения дисциплины «Анатомия животных» студент должен знать анатомические характеристики с учётом видовых и возрастных особенностей животных, строение и структуру тканей и органов на макро- и микроскопическом уровне в норме и патологии; уметь определять видовую принадлежность по анатомическим признакам, владеть лабораторными методами контроля сырья и продуктов животного происхождения

2. Тематика самостоятельной работы

1. Соматические системы

- 1.1. Видовые особенности костей.
- 1.2. Соединение костей осевого скелета.
- 1.3. Соединение костей конечностей.

2. Висцеральные системы

- 2.1. Органы пищеварения.
- 2.2. Органы дыхания.
- 2.3. Органы выделения.
- 2.4. Органы размножения.

3. Интегрирующие системы

- 3.1. Видовые особенности сердца и сосудов.
- 3.2. Видовые и возрастные особенности органов кроветворения.
- 3.3. Анатомия птиц.

3. Вопросы для текущего контроля

- 1. Плоскости тела животного.
- 2. Направления в теле животного.
- 3. Области осевой части тела.
- 4. Области грудной конечности.
- 5. Деление скелета на отделы.
- 2. Строение и видовые особенности атланта.
- 3. Строение и видовые особенности эпистрофея.
- 4. Строение и видовые особенности типичных шейных позвонков.
- 5. Строение и видовые особенности седьмого шейного позвонка.
- 6. Строение и видовые особенности грудных позвонков.
- 7. Строение и видовые особенности поясничных позвонков.
- 8. Строение и видовые особенности крестцовой кости и хвостовых позвонков.
- 9. Строение и видовые особенности рёбер.
- 10. Строение и видовые особенности грудины.
- 11. Костный состав черепа и его видовые особенности.
- 12. Строение и видовые особенности нижней челюсти.
- 13. Строение и видовые особенности подъязычной кости.
- 14. Строение и видовые особенности лопатки.
- 15. Строение и видовые особенности плечевой кости.
- 16. Строение и видовые особенности костей предплечья.
- 17. Строение и видовые особенности костей запястья.
- 18. Строение и видовые особенности костей пясти.
- 19. Строение и видовые особенности костей пальцев грудной конечности.
- 20. Строение и видовые особенности костей таза.
- 21. Строение и видовые особенности костей бедра.

22. Строение и видовые особенности костей голени.
23. Строение и видовые особенности костей заплюсны.
24. Строение и видовые особенности костей плюсны.
25. Мышцы плечевого пояса.
26. Мышцы грудной стенки.
27. Мышцы брюшной стенки.
28. Дорсальные мышцы позвоночного столба.
29. Вентральные мышцы позвоночного столба.
30. Вентральные мышцы шеи.
31. Жевательные мышцы.
32. Мимические мышцы.
33. Мышцы плечевого сустава.
34. Мышцы локтевого сустава.
35. Мышцы запястного сустава.
36. Мышцы пальцев грудной конечности.
37. Мышцы тазобедренного сустава.
38. Мышцы коленного сустава.
39. Мышцы заплюсневого сустава.
40. Мышцы пальцев тазовой конечности.
41. Кожа.
42. Потовые и сальные железы.
43. Вымя. Молочная железа.
44. Волос.
45. Мякиши.
46. Рог.
47. Копыто, копытце, коготь.
48. Ротовая полость и её отделы. Губы и щёки. Строение, видовые особенности.
49. Зубы и дёсны. Строение, видовые особенности.
50. Твёрдое и мягкое нёбо. Строение, видовые особенности.
51. Язык. Строение, видовые особенности.
52. Глотка. Строение, видовые особенности.
53. Слюнные железы.
54. Брюшная полость. Состав стенок. Органы, находящиеся в брюшной полости. Брюшина и её производные.
55. Пищевод. Строение, видовые особенности.
56. Однокамерный желудок. Строение, видовые особенности.
57. Желудок жвачных. Анатомический состав, строение, возрастные особенности.
58. Печень и поджелудочная железа. Строение, видовые особенности.
59. Тонкий отдел кишечника.
60. Толстый отдел кишечника собаки, свиньи и крупного рогатого скота. Строение, видовые особенности.
61. Толстый отдел кишечника лошади.
62. Нос и носовая полость. Строение, видовые особенности.
63. Гортань. Строение, видовые особенности.
64. Трахея. Строение, видовые особенности.

65. Грудная полость. Состав стенок. Органы, расположенные в грудной клетке. Плевра. Средостение.
66. Лёгкие. Строение, видовые особенности.
67. Почки. Строение, видовые особенности.
68. Матка. Строение, видовые особенности.
69. Влагалище и его преддверие. Строение, видовые особенности.
70. Семенник и придаток семенника. Строение, видовые особенности.
71. Анатомический состав, морфофункциональная характеристика кровеносной системы, ее связь с другими системами.
72. Основные закономерности строения, хода, расположения и ветвления сосудов. Особенности ветвления сосудов в отдельных органах.
73. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика лимфатической системы.
74. Образование и путь движения лимфы.
75. Строение лимфоузла, видовые и возрастные особенности. Понятие о корне лимфоузла.
76. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика органов кроветворения.
77. Сердце: внешнее и внутреннее строение, клапаны. Видовые особенности.
78. Послойное строение стенки сердца. Фиброзный скелет сердца. Перикард.
79. Важнейшие магистральные сосуды.
80. Важнейшие лимфоузлы.
81. Красный костный мозг.
82. Тимус.
83. Селезёнка. Строение, видовые особенности.
84. Анатомический состав и общая морфофункциональная характеристика эндокринной системы.
85. Гипофиз.
86. Щитовидная и паращитовидная железы.
87. Надпочечник.
88. Особенности скелета птиц.
89. Особенности мускулатуры и кожного покрова птиц.
90. Особенности пищеварительной и дыхательной систем птиц.
91. Особенности органов выделения и размножения птиц.

4. Вопросы для подготовки к зачету

1. Строение и видовые особенности атланта.
2. Строение и видовые особенности эпистрофея.
3. Строение и видовые особенности типичных шейных позвонков.
4. Строение и видовые особенности седьмого шейного позвонка.
5. Строение и видовые особенности грудных позвонков.
6. Строение и видовые особенности поясничных позвонков.
7. Строение и видовые особенности крестцовой кости и хвостовых позвонков.
8. Строение и видовые особенности рёбер.
9. Строение и видовые особенности грудины.
10. Костный состав черепа и его видовые особенности.
11. Строение и видовые особенности нижней челюсти.

12. Строение и видовые особенности подъязычной кости.
13. Строение и видовые особенности лопатки.
14. Строение и видовые особенности плечевой кости.
15. Строение и видовые особенности костей предплечья.
16. Строение и видовые особенности костей запястья.
17. Строение и видовые особенности костей пясти.
18. Строение и видовые особенности костей пальцев грудной конечности.
19. Строение и видовые особенности костей таза.
20. Строение и видовые особенности костей бедра.
21. Строение и видовые особенности костей голени.
22. Строение и видовые особенности костей заплюсны.
23. Строение и видовые особенности костей плюсны.
24. Мышцы плечевого пояса.
25. Мышцы грудной стенки.
26. Мышцы брюшной стенки.
27. Дорсальные мышцы позвоночного столба.
28. Вентральные мышцы позвоночного столба.
29. Вентральные мышцы шеи.
30. Жевательные мышцы.
31. Мимические мышцы.
32. Мышцы плечевого сустава.
33. Мышцы локтевого сустава.
34. Мышцы запястного сустава.
35. Мышцы пальцев грудной конечности.
36. Мышцы тазобедренного сустава.
37. Мышцы коленного сустава.
38. Мышцы заплюсневого сустава.
39. Мышцы пальцев тазовой конечности.

5. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Кость как орган. Типы костей.
2. Осевой скелет, его отделы, их костный состав. Видовые особенности осевого скелета в целом.
3. Скелет конечностей, его отделы, костный состав. Видовые особенности скелета конечностей в целом.
4. Значение скелета и системы соединения костей для ветеринарно-санитарной экспертизы.
5. Строение мышцы как органа, классификация мышц. Анатомический и физиологический поперечники.
6. Мышцы как промышленное сырьё. Пищевая ценность разных групп мышц и мышц разных животных.
7. Значение мышц для ветеринарно-санитарной экспертизы.
8. Морфофункциональная характеристика общего кожного покрова.
9. Строение и видовые особенности кожи.
10. Вымя и молочная железа. Их строение и видовые особенности.

11. Волос. Строение и видовые особенности.
12. Промышленное значение кожи и её производных.
13. Значение кожного покрова для ветеринарно-санитарной экспертизы.
14. Видовые особенности шейных позвонков.
15. Видовые особенности костей грудной клетки.
16. Видовые особенности поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков.
17. Видовые особенности костей пояса конечностей.
18. Видовые особенности костей стилоподия.
19. Видовые особенности костей зейгоподия.
20. Мышцы плечевого пояса.
21. Мышцы грудной стенки.
22. Мышцы брюшной стенки.
23. Дорсальные мышцы позвоночного столба.
24. Вентральные мышцы позвоночного столба.
25. Вентральные мышцы шеи.
26. Мышцы плечевого сустава.
27. Мышцы локтевого сустава.
28. Мышцы запястного сустава.
29. Мышцы пальцев грудной конечности.
30. Мышцы тазобедренного сустава.
31. Мышцы коленного сустава.
32. Мышцы заплюсневого сустава.
33. Мышцы пальцев тазовой конечности.
34. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика нервной системы.
35. Спинной мозг. Оболочки и пространства спинного мозга
36. Головной мозг. Отделы головного мозга и их функции. Полости, оболочки и пространства головного мозга.
37. Строение глазного яблока.
38. Строение компактного органа.
39. Строение стенки трубчатого органа.
40. Система пищеварения: строение, функции, анатомический состав.
41. Система дыхания: строение, функции, анатомический состав.
42. Система выделения: строение, функции, анатомический состав.
43. Система размножения самок: строение, функции, анатомический состав.
44. Система размножения самцов: строение, функции, анатомический состав.
45. Ротовая полость и её отделы. Губы и щёки. Строение, видовые особенности.
46. Зубы и дёсны. Строение, видовые особенности.
47. Твёрдое и мягкое нёбо. Строение, видовые особенности.
48. Язык. Строение, видовые особенности.
49. Глотка. Строение, видовые особенности.
50. Слюнные железы.
51. Брюшная полость. Состав стенок. Органы, находящиеся в брюшной полости. Брюшина и её производные.
52. Пищевод. Строение, видовые особенности.
53. Однокамерный желудок. Строение, видовые особенности.

54. Желудок жвачных. Анатомический состав, строение, возрастные особенности.
55. Печень и поджелудочная железа. Строение, видовые особенности.
56. Тонкий отдел кишечника.
57. Толстый отдел кишечника собаки, свиньи и крупного рогатого скота. Строение, видовые особенности.
58. Толстый отдел кишечника лошади.
59. Нос и носовая полость. Строение, видовые особенности.
60. Гортань. Строение, видовые особенности.
61. Трахея. Строение, видовые особенности.
62. Грудная полость. Состав стенок. Органы, расположенные в грудной клетке. Плевра. Средостение.
63. Лёгкие. Строение, видовые особенности.
64. Почки. Строение, видовые особенности.
65. Матка. Строение, видовые особенности.
66. Влагалище и его преддверие. Строение, видовые особенности.
67. Семенник и придаток семенника. Строение, видовые особенности.
68. Анатомический состав, морфофункциональная характеристика кровеносной системы, ее связь с другими системами.
69. Основные закономерности строения, хода, расположения и ветвления сосудов. Особенности ветвления сосудов в отдельных органах.
70. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика лимфатической системы.
71. Образование и путь движения лимфы.
72. Строение лимфоузла, видовые и возрастные особенности. Понятие о корне лимфоузла.
73. Анатомический состав и морфофункциональная характеристика органов кроветворения.
74. Сердце: внешнее и внутреннее строение, клапаны. Видовые особенности.
75. Послойное строение стенки сердца. Фиброзный скелет сердца. Перикард.
76. Важнейшие магистральные сосуды.
77. Важнейшие лимфоузлы.
78. Красный костный мозг.
79. Тимус.
80. Селезёнка. Строение, видовые особенности.
81. Анатомический состав и общая морфофункциональная характеристика эндокринной системы.
82. Гипофиз.
83. Щитовидная и паращитовидная железы.
84. Надпочечник.
85. Особенности скелета птиц.
86. Особенности мускулатуры и кожного покрова птиц.
87. Особенности пищеварительной и дыхательной систем птиц.
88. Особенности органов выделения и размножения птиц

6. Литература

1. Боев, В. И. Анатомия животных [Текст] / В. И. Боев, И. А. Журавлёва, Г. И. Брагин. – М.: НИЦ ИНФРА-М. – 2014. – 352 с.

2. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных [Электронный ресурс] / Н. В. Зеленовский, К. Н. Зеленовский. - М., С.-Пб., Краснодар: Лань, 2014. – 848 с. – ЭБС «Лань»
3. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: учебник / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3268-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107929> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

7. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 ЭБ РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
- 2 ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ
И БИОТЕХНОЛОГИИ
КАФЕДРА ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ**

Г. В. Уливанова

БИОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие
для лабораторных и самостоятельных работ
для обучающихся факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза и
биологическая безопасность продовольственного сырья»
очной формы обучения

Рязань - 2025

Учебно-методическое пособие выполнено с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Учебно-методическое пособие разработано кандидатом биологических наук, доцентом Г. В. Уливановой и предназначено для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Биология» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза очной формы обучения квалификация (степень) «бакалавр»

Учебно-методическое пособие рассмотрено на заседании кафедры зоотехнии и биологии, 19 марта 2025 года, протокол № 8

И.о. заведующего кафедрой зоотехнии и биологии



О. А. Федосова

ВВЕДЕНИЕ

Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель – сформировать у студентов целостное представление о сущности и свойствах живых систем, систематике, особенностях строения и функционирования животных в связи с образом жизни и средой обитания, о закономерностях эволюции и экологии, современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, что позволяет дать основу для изучения профессиональных дисциплин, применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных.

Задачи:

- дать общие представления о строении и принципах функционирования эукариотической клетки;
- дать знание о клеточном цикле, способах размножения и разнообразии циклов развития многоклеточных организмов;
- объяснить основные механизмы эволюционного процесса;
- раскрыть закономерности функционирования, устойчивости и динамики надорганизменных систем;
- изучить систематику, морфологию, основы физиологии и образа жизни живых организмов.

Таблица 1 – Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, растительного происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных)	производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов убоя животного происхождения.	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели.
		Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы молока, яиц, а также продуктов пчеловодства и растениеводства	молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
		Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы,	гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их

		раков, морской рыбы и икры	пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
		Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности и соответствие требованиям нормативно-технической документации подконтрольной продукции	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
		Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение продовольственной безопасности, защиты человека и животных от инфекционных и инвазионных болезней и охраны окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы

			на рынках и другие объекты и сооружения
		Ветеринарно-санитарный контроль при внутренних и экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности, предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Технологический	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения;

			материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям
	Организационно-управленческий	Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	нормативная, сопроводительная и научно – техническая документация (трудовое законодательство, нормативные правовые акты по охране труда, должностные инструкции для среднего и младшего персонала)
		Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения; материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям

Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.04 «Биология» входит в обязательную часть блока Б1. Дисциплины (модули) Для изучения данной дисциплины студент должен обладать полным комплексом знаний и умений по биологии, предъявляемых в рамках биологического курса общеобразовательной школы.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):

– 13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, растительного происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных);

Объекты профессиональной деятельности:

– животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий;

- сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели;
- молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели – гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели;
- предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения;
- материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям;
- нормативная, сопроводительная и научно-техническая документация (трудовое законодательство, нормативные правовые акты по охране труда, должностные инструкции для среднего и младшего персонала).

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица 3 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональная практика	ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1. Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований
Современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и	ОПК-4.1. Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2. Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности,

	использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	интерпретировать полученные результаты ОПК-4.3. Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	10
1.1. Основы зоологии	10
1.2. Живые системы: клетка, организм	102
1.3. Основы генетики	137
1.4. Эволюция органического мира	147
1.5. Экология и основы природопользования	162
2. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	176
2.1. Теоретические вопросы для самостоятельного изучения	176
2.2. Вопросы к зачету	178
2.3. Вопросы к экзамену	179
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	182

1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1.1. Основы зоологии

1.1.1. Занятие 1. Особенности строения Саркодовых и Жгутиковых

Оборудование и материалы. Микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, марлевые салфетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага; микропрепараты: амёбы протей, дизентерийной амёбы, арцеллы, диффлюгии, эвглёны зелёной, вольвокса, трипаносомы; чистая культура корненожек, эвглёны зелёной и вольвокса; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Саркодовых

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Простейшие	Protozoa
Тип	Саркомастигофоры	Sarcomastigophora
Подтип	Саркодовые	Sarcodina
Класс	Корненожки	Rhizopoda
Отряд	Амёбы	Amoebina
Виды	Амёба протей	<i>Amoeba proteus</i>
	Дизентерийная амёба	<i>Entamoeba histolytica</i>
Отряд	Раковинные амёбы	Testacea
Виды	Арцелла	<i>Arcella</i> sp.
	Диффлюгия	<i>Diffugia</i> sp.
Отряд	Фораминиферы	Foraminifera

Задание 1. Рассмотрите в капле культуры, помещенной на предметное стекло, живых амёб (*Amoeba proteus*) при малом увеличении микроскопа. Понаблюдайте движение амёбы, обратите внимание на изменение формы тела и образование псевдоподий. Сравните их с амёбами протей на постоянных микропрепаратах.

Зарисуйте общий вид амёбы с натурального объекта. Обозначьте эктоплазму, эндоплазму, пищеварительные вакуоли, сократительную вакуоль, ядро, вакуоли с экскреторными кристаллами, псевдоподии.

Изготовление препарата. Нанесите на предметное стекло пипеткой небольшую каплю культуры с амёбами. Закройте покровным стеклом, дайте амёбам успокоиться от сотрясений (избегайте их при последующей работе). Найдите амёбу при малом увеличении микроскопа и наблюдайте за ее передвижением. Для получения более отчетливого изображения затемните слегка поле зрения при помощи диафрагмы и конденсора.

Изучение препарата. Передвигая препарат, поставьте одну из амёб в поле зрения и рассмотрите ее при большом увеличении микроскопа. Видно, что амёба (рис. 36) не имеет постоянной формы тела – это комочек уплотненной к поверхности протоплазмы («голая» амёба), от которого отходят постоянно меняющиеся выросты – псевдоподии (ложноножки). Число и форма их непостоянны: они могут появляться, расти, исчезать и снова возникать в другом месте. Псевдоподии служат и для передвижения, и для захватывания пищи. Наблюдайте за амёбой в течение нескольких минут; обратите внимание, что движение происходит очень медленно и состоит в перетекании амёбы с одного места на другое. Наталкиваясь на пищевую частицу (микроскопические водоросли, кучки бактерии и т. п.), амёба обтекает ее, пока пища не окажется в эндоплазме.

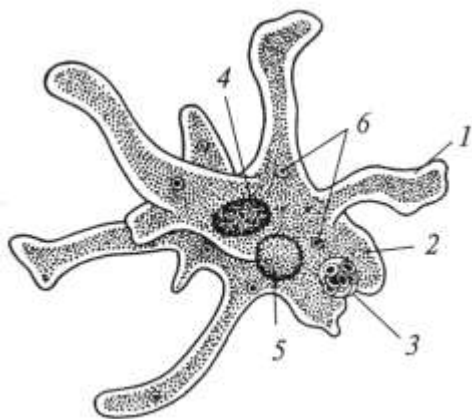


Рисунок 1 – Амеба протей:

1 – эктоплазма; 2 – эндоплазма; 3 – заглатываемые пищевые частицы; 4 – ядро; 5 – сократительная вакуоль; 6 – пищеварительные вакуоли (В.А. Шапкин, 2005).

Можно наблюдать, как вокруг пищевого комочка образуется пищеварительная вакуоль, содержащая ферменты, выделяемые эндоплазмой. Под воздействием ферментов пища переваривается и усваивается. Иногда видно, как пищеварительная

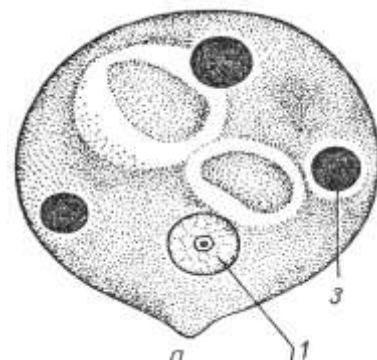
вакуоль подходит к поверхности тела и, лопаясь, исчезает, выбрасывая наружу непереваренные остатки в любом участке тела.

Рассмотрите протоплазму. Она неоднородна, снаружи *тело* амебы одето слоем прозрачной стекловидной эктоплазмой, под которой находится зернистая, более жидкая и очень подвижная темная эндоплазма. Эктоплазма одевает тело амебы и защищает его от внешних воздействий. Регулируя освещение, рассмотрите в эндоплазме помимо пищеварительных вакуолей сократительную, или пульсирующую, вакуоль, которая представляет собой пузырек водянистой жидкости. Иногда видно, как вакуоль ритмично увеличивается и уменьшается в объеме (пульсирует). Сократительная вакуоль удаляет из протоплазмы избыток воды вместе с растворенными в ней вредными продуктами обмена веществ. Это органоид выделения и осморегуляции, не имеющий постоянного местоположения. С водой через сократительную вакуоль удаляется и растворенная углекислота. Так отчасти осуществляется и дыхание. В основном же оно происходит через всю поверхность тела. У живой амебы светлое овальное ядро не всегда обнаруживается. Его можно рассмотреть на специальном окрашенном микропрепарате.

Задание 2 На постоянных микропрепаратах паразитической дизентерийной амебы (*Entamoeba histolytica*) изучите форму тела, короткие и широкие псевдоподии, хорошо различимые экто- и эндоплазмы. Эктоплазма дизентерийной амебы в отличие от амебы протей более светлая и занимает большое пространство (рис. 37). Установите местоположение ядра.

Рисунок 2 – Дизентерийная амёба:

1 – ядро; 2 – фагоцитированные эритроциты
(Ю. К. Богоявленский, 1988).



Задание 3. На постоянных микропрепаратах рассмотрите раковинных амеб – арцеллу (*Arcella* sp.) и диффлюгию (*Diffugia* sp.). Обратите внимание на форму тела, отличительные особенности арцеллы и диффлюгии (рис. 2).

Зарисуйте общий вид арцеллы и диффлюгии. Обозначьте их раковины, псевдоподии, устья и ядра.

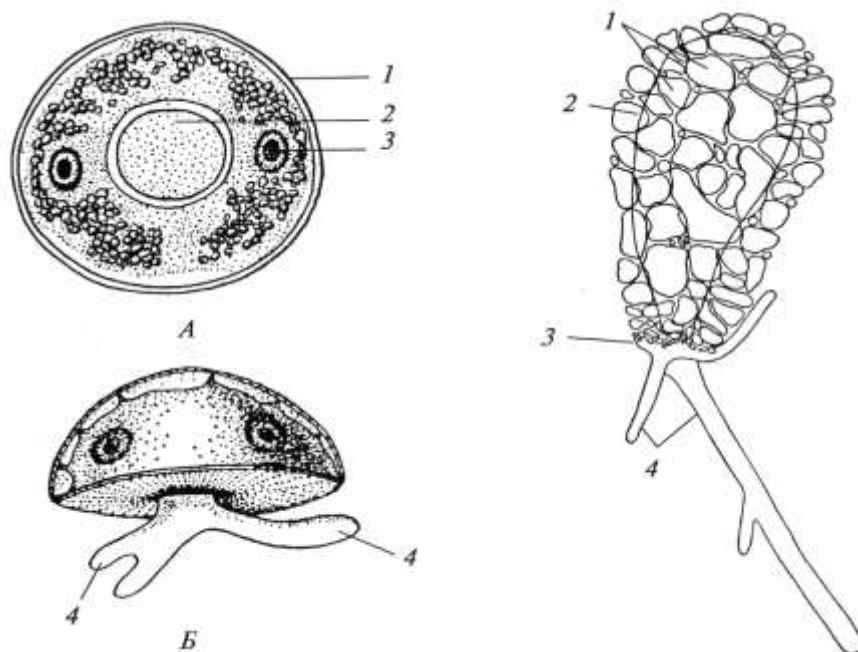


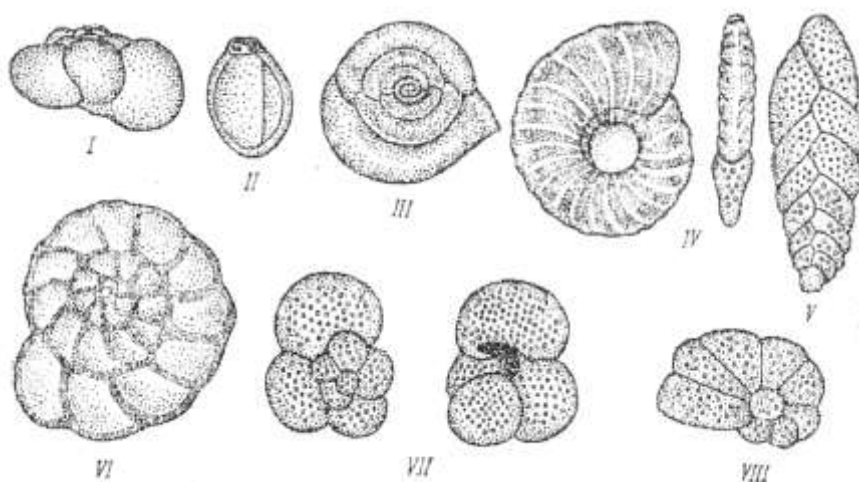
Рисунок 3 –
Раковинные амёбы:
А – арцелла, вид сверху;
Б – арцелла, вид сбоку: 1
– раковина; 2 – устье; 3
– ядро;
4 – псевдоподии; В –
диффлюгия: 1 –
песчинки на
поверхности раковинки;
2 – граница
цитоплазмы внутри
раковинки; 3 –
выступающая из
раковинки цитоплазма;
4 – псевдоподии (В.А.
Шапкин, 2005).

Задание 4. Рассмотрите фораминифер. Зарисуйте однокамерную раковинку. Отметить на рисунке устье раковины.

Изучение препарата. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа несколько готовых препаратов с раковинами фораминифер разных видов (рис. 39). Обратите внимание, что раковины отличаются исключительным разнообразием формы. У некоторых раковина однокамерная мешковидной, трубчатой, звездчатой или спиральной формы. Найдите устье раковины, через которое у живых фораминифер высовываются псевдоподии. У большинства видов раковина состоит из нескольких камер, соединенных между собой отверстиями, – это многокамерные фораминиферы. Среди них чаще всего встречаются формы с прямыми и спирально-закрученными раковинами. Многокамерные фораминиферы в молодом возрасте бывают однокамерными – новые камеры нарастают по мере развития корненожки; последняя камера открывается устьем.

У многих фораминифер, помимо устья, вся раковина пронизана мелкими порами, через которые у живых фораминифер высовываются наружу псевдоподии. Большей частью это длинные тонкие переплетающиеся между собой нити протоплазмы.

Рисунок 4 –
Различные виды
морских раковинных
амёб фораминифер:
I – *Trochamina inflata*; II
– *Triloculina trigonula*;
III – *Spirolocuina*
limbata; IV – *Operculina*
ammonoides; V – *Bolvina*
punctata; VI – *Rotatia*
beccarii; VII –
Globigerina bulloides;
VIII – *Anomalina*
punctatula (Веселов Е. А.,



1979).

Особенности строения Жгутиковых

Систематическое положение объекта:

Царство Животные
Подцарство Простейшие

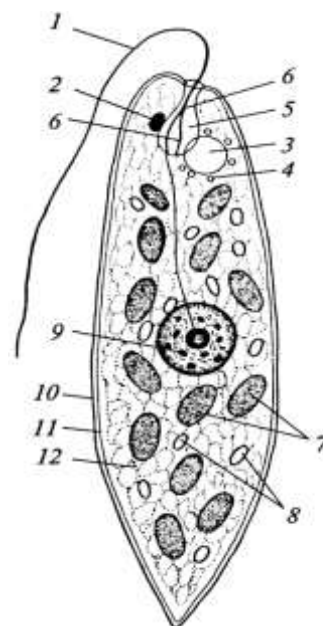
Zoa
Protozoa

Тип	Саркомастигофоры	Sarcomastigophora
Подтип	Жгутиконосцы	Mastigophora
Класс	Растительные жгутиконосцы	Phytomastigophorea
Отряд	Эвглениовые	Euglenida
Вид	Эвглена зелёная	<i>Euglena viridis</i>
Отряд	Вольвоксовые	Volvocida
Вид	Вольвокс	<i>Volvox</i>
Класс	Животные жгутиконосцы	Zoomastigophorea
Отряд	Кинетопластиды	Kinetoplastida
Вид	Трипаносома	<i>Trypanosoma</i> sp.

Задание 5. Рассмотрите постоянные микропрепараты эвглени зеленой при большом увеличении микроскопа. Отметьте форму тела, передний и задний концы, расположение жгутика. Сравните изучаемые органеллы с рисунком 5. Зарисуйте общий вид эвглени зеленой. Обозначьте общее расположение органоидов ее тела (ядро, сократительная вакуоль, хроматофоры, жгутик, стигма, пелликула, экто- и эндоплазма, парамилловые зерна).

Рисунок 5 – Эвглена зелёная:

1 – жгутик; 2 – стигма; 3 – 5 выделительная органелла (3 – сократительная вакуоль, 4 – собирающие, или приводящие, вакуоли, 5 – резервуар); 6 – раздвоенное основание жгутика; 7 – хроматофоры; 8 – парамилловые зерна, 9 – ядро; 10 – пелликула; 11 – эктоплазма; 12 – эндоплазма (В.А. Шапкин, 2005).



Задание 6. Рассмотрите каплю воды с вольвоксами (за неимением живых вольвоксов взять фиксированный материал). Рассмотрите и зарисуйте 1 – 2 колонии. Обратите внимание на форму и строение колонии. Рассмотрите соматические и генеративные клетки, дочерние шары внутри вольвокса.

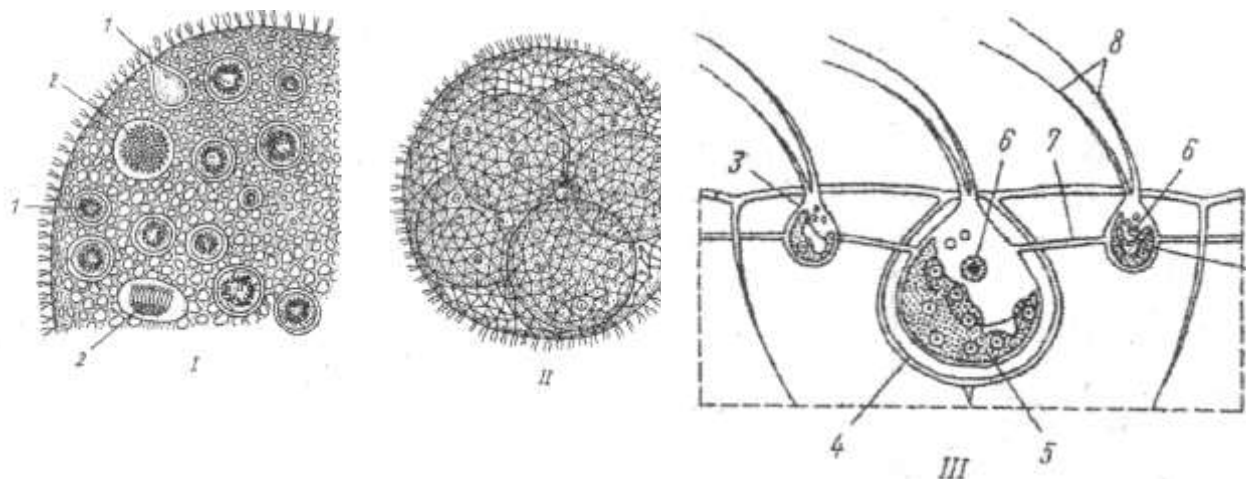


Рисунок 6 – Вольвокс: I – *Volvox globator*, участок стенки тела с гаметами; II – *Volvox aureus*, общий вид вольвокса (внутри материнского шара – шесть дочерних); III – стенка вольвокса при большом увеличении: 1 – макрогамета; 2 – микрогаметы; 3 – вегетативная особь; 4 – генеративная особь; 5 – хроматофоры; 6 – ядро; 7 –

протоплазматический мостик, соединяющие отдельные клетки вольвокса; **8** – жгутики
(Веселов Е. А., 1979)

2. .

Изготовление препарата. Каплю воды с вольвоксами перенесите пипеткой из пробирки на предметное стекло, и, не накрывая покровным, рассмотрите колонии вольвокса при малом увеличении микроскопа.

Изучение препарата. Рассмотрите колонии, состоящие из большого количества особей (500 – 20 000). Обратите внимание, что вольвокс имеет форму полого шара диаметром 0,5 – 2 мм. Стенка шара состоит из студенистого вещества, в которое погружены отдельные особи – члены колонии. Иногда в полости материнского шара видны шары меньшего размера – это дочерние вольвоксы (рис. 6).

Клетки, образующие вольвокс, не все одинаковы. Для ознакомления с их структурой накройте препарат покровным стеклом и, слегка придавив его препаровальной иглой (раздавите вольвокс), рассмотрите при большом увеличении микроскопа, вращая микрометрический винт. Огромное большинство членов колонии – мелкие вегетативные, или соматические, клетки, обеспечивающие движение, питание и рост вольвокса. Рассмотрите их. Они обладают грушевидной формой; у каждой есть хроматофор, ядро, стигма, сократительные вакуоли и 2 жгутика. Согласованное действие жгутиков всех соматических клеток вызывает вращательное и поступательное движение колонии, которая медленно «катится» в воде. Клетки соединены между собой протоплазматическими мостиками.

Найдите в колонии небольшое количество генеративных клеток, выполняющих функцию размножения. В некоторых вольвоксах в полости материнского шара видны дочерние шары, которые образовались из генеративных клеток путем многократного деления и отпали в полость материнского вольвокса. Впоследствии материнский вольвокс погибает.

Из небольшой же части генеративных клеток возникают половые клетки: часть их превращается в макрогаметы (яйцевые клетки), другие после многократного деления образуют микрогаметы (мужские половые клетки). В результате слияния микрогаметы с макрогаметой получается зигота (оплодотворенная яйцевая клетка), дающая начало новой колонии. Зарисуйте материнский вольвокс с дочерними шарами и кусочек стенки тела вольвокса с половыми клетками.

Задание 7. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа постоянный микропрепарат – мазок крови человека, содержащий лентовидные трипаносомы (*Trypanosoma* sp.) в окружении розовых телец – эритроцитов.

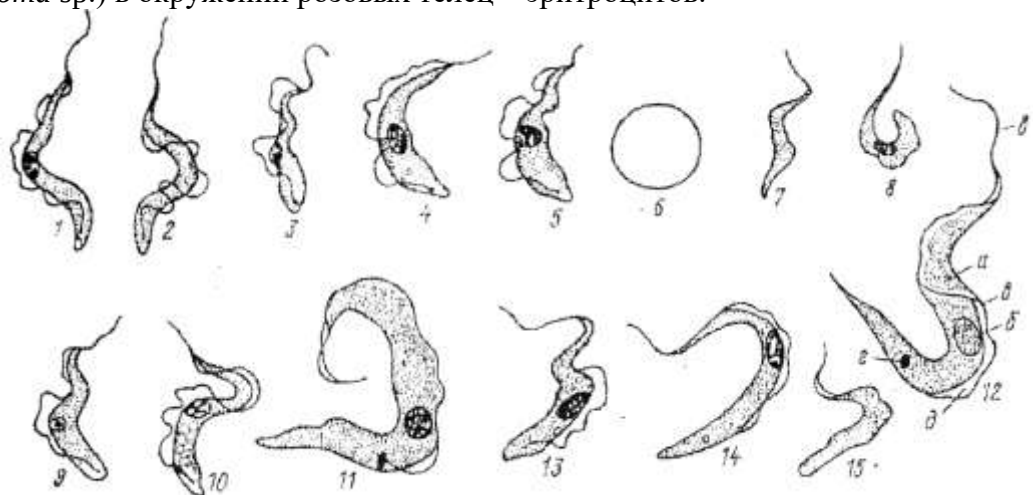


Рисунок 7 – Различные виды трипаносом:

1 – 5 – трипаносомы сонной болезни человека; 6 – эритроцит человека;
7 – 8 – *Trypanosoma acruisi*; 9 – *T. Brucei*; 10 – *T. Evansi*; 11 – *T. melaphagium*, непатогенная форма в крови овец; 12 – *T. Tellert*; 13 – *T. Equinum*; 14 – *T. Equiperdum*; 15 – *T. Lewisi*:
а – протоплазма; б – ядро; в – жгутик; г – блефаропласт; д – ундулирующая мембрана

(Веселов Е. А., 1979).

Изучите форму тела, жгутик, ундулирующую мембрану. Сравните рассматриваемые трипаносомы с рисунком 7.

Зарисуйте внешний вид трипаномы. Обозначьте расположение органоидов ее тела (ядро, ундулирующая мембрана, кинетопласт, жгутик).

Задание для самоподготовки.

Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Какие признаки характерны для простейших? 2) По каким признакам можно установить видовую принадлежность амёб? 3) Каково систематическое положение амёбы протей, арцеллы, диффлюгии? 4) Каковы особенности строения клетки амёбы протей? 5) Каковы особенности строения и размножения раковинных корненожек? 6) Каковы морфофизиологические особенности паразитических амёб и их патогенное значение? 7) Какова роль корненожек в биогеоценозах? 8) Какие функции выполняет сократительная вакуоль у амёбы протей, арцеллы, диффлюгии? 9) Где обитают корненожки? 10) Приведите современную классификацию жгутиконосцев; 11) Почему растительных жгутиконосцев относят к животным? 12) Каковы особенности строения, размножения и значение растительных жгутиконосцев? 13) Какие существуют меры борьбы с заболеваниями, вызываемыми паразитическими жгутиконосцами, и их профилактики? 14) Какие существуют приспособления к паразитическому образу жизни у трипаномы?

1.1.2. Занятие 2. Особенности строения Споровиков и Инфузорий

Особенности строения Споровиков

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Простейшие	Protozoa
Тип	Апикомплексы	<i>Apicomplexa</i>
Класс	Споровики	<i>Sporozoa</i>
Отряд	Грегарины	<i>Gregarinida</i>
Подотряд	Собственно грегарины	<i>Eugregarinina</i>
Вид	Грегарины	<i>Gregarina</i> sp.
Отряд	Кокцидии	<i>Coccidiida</i>
Подотряд	Эймериидные	<i>Eimeriina</i>
Вид	Эймерия	<i>Eimeria magna</i>
Подотряд	Кровяные споровики	<i>Haemosporina</i>
Вид	Маларийный плазмодий	<i>Plasmodium vivax</i>

Задание 8. Рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа постоянный препарат грегарины (*Gregarina* sp.) Строение тела грегарины сравните с рисунком 8. Рассмотрите тело грегарины при малом увеличении. Оно червеобразной формы и состоит из двух отделов: заднего - дейтомерита, в котором находится ядро, и переднего - протомерита.

Найдите при малом увеличении одиночных и сдвоенных соединенных попарно грегарины (сизигий). Рассмотрите сдвоенную грегарины и зарисуйте отделы тела каждой грегарины, найдите в дейтомерите прозрачное ядро.

Рассмотрите
протоплазму, состоящую из
жидкой зернистой
эндоплазмы и более густой и
прозрачной эктоплазмы.
Эктоплазма образует
перегородки, разделяющие тело грегарины на отделы.
Эндоплазма непрозрачна из-за множества включенных в нее
зерен углевода парагликогена - запасного питательного и
строительного материала. На препарате видно, что наружная
часть эктоплазмы уплотнена в кутикулу - прочную пленку,
покрывающую тело грегарины и обеспечивающую сохранение
постоянной формы тела. В эктоплазме под кутикулой
располагаются тонкие плотные нити, имеющие опорное
значение, - скелетные нити, и продольные и поперечные
волокна, способные сокращаться, - мионемы.

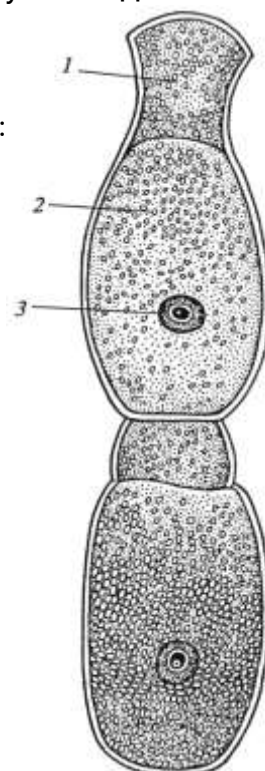
Органоиды питания и дыхания, сократительная вакуоль у грегарины отсутствуют. Питание, дыхание и выделение происходят осмотически через кутикулу - всей поверхностью тела.

Рисунок 8 – Грегарины.

Два гамонта соединенные в сизигий:

1 – протомерит; 2 – дейтомерит;

3 – ядро (В.А. Шапкин, 2005)



Передвигаются грегарины различными способами: некоторые виды - путем сокращения мионем, другие - по принципу действия ракеты: через многочисленные отверстия кутикулы из тела вытекают наружу тоненькие струйки жидкости, направленные назад, в результате тело паразита медленно и плавно (силой обратного толчка) продвигается передним концом вперед.

Изучите при большом увеличении микроскопа строение грегарины и внесите в сделанный рисунок обозначения деталей ее строения.

Изучите цикл развития грегарины по рисунку 9.

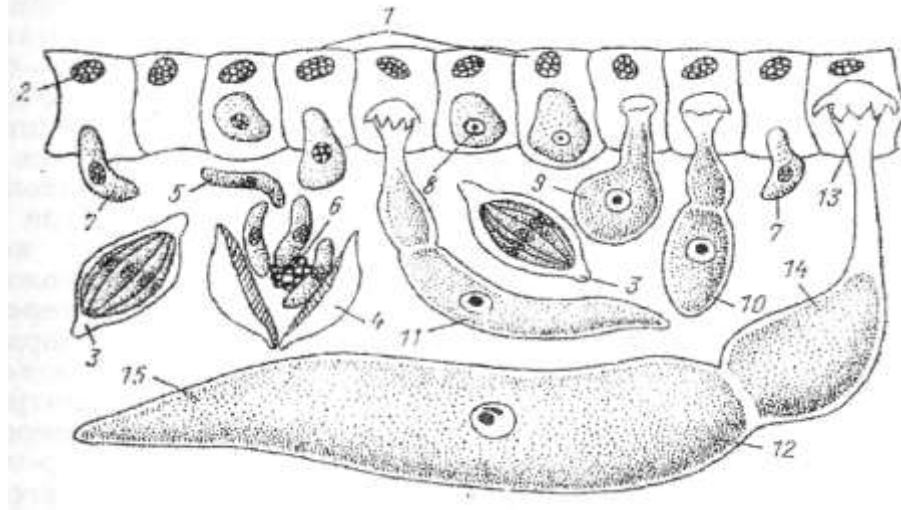


Рисунок 9 – Стадии развития кишечных грегариин:

- 1 – кишечные эпителиальные клетки с ядрами (2); 3 – спора; 4 – раскрывшаяся спора; 5 – спорозоиты; 6 – остаточное тело; 7 – внедрение спорозоида в эпителий; 8 – спорозоит в эпителиальной клетке; 9 – 12 – рост спорозоида и его превращение в грегарину; 13 – эпимерит; 14 – протомерит; 15 – дейтомерит (Веселов Е. А., 1979).

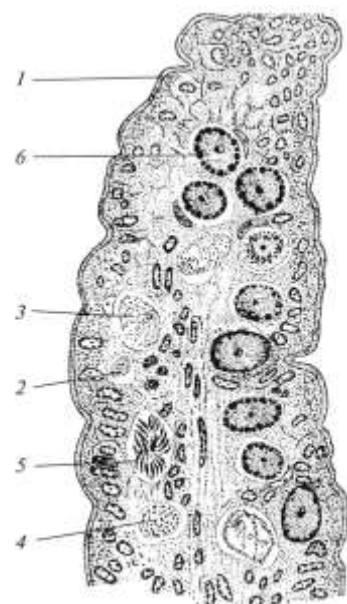
Грегарины размножаются половым путем. Иногда можно обнаружить грегариин, склеенных попарно: одна из них прикрепляется к заднему концу другой. Это подготовка к половому размножению. Передняя особь обычно женская, задняя - мужская. Из протоплазмы и ядра каждой грегарины путем многократного кариокинетического деления образуется множество споробластов. Возникшие из женской особи женские гаметы (половые клетки), из мужской особи - мужские.

Мужские и женские гаметы сливаются попарно (копулируют), образуя зиготу (оплодотворенную яйцевидную клетку), которая окружается плотной оболочкой, развиваясь в спору. Внутри каждой споры образуется 8 червеобразных спорозоитов. В результате полового процесса каждая пара грегариин превращается в цисту с большим количеством спор, «начиненных» спорозоидами. Цисты с испражнениями хозяина попадают во внешнюю среду и служат для заражения других животных того же вида. При случайном заглатывании цист (например, с пищей) спорозоиты в кишечнике нового хозяина освобождаются от спор и внедряются в клетки эпителия кишечника. Спорозоит растет, превращаясь в грегарину, которая держится за стенку кишечника только своим эпимеритом. При наступлении зрелости спорозоида эпимерит отпадает, и паразит свободно живет в просвете кишечника.

Задание 9. Рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа постоянный микропрепарат, срез ворсинки кишечника кролика, зараженного кокцидиями эймерии (*Eimeria magna*) (рис. 10). Найдите на микропрепарате одноядерный шизонт, стадию деления ядра и образование микрогамет, шизонт с растущими мерозоитами.

Рисунок 10 - Ворсинка кишечника кролика с кокцидиями на разных стадиях развития (сильно увеличено).

- 1 – клетки эпителия кишечника кролика; 2 – 5 – шизонт и шизогония (2 – молодой шизонт; 3 – деление ядра; 4 – шизонт с многочисленными ядрами; 5 – мерозоиты, образовавшиеся из шизонта); 6 – макрогамета (В.А. Шапкин, 2005).



Ознакомьтесь с жизненным циклом кокцидий. Рассмотрите и зарисуйте различные стадии жизненного цикла.

Изучение цикла развития кокцидий по схеме. Животные и человек заболевают кокцидиозом, проглатывая вместе с пищей ооцисты кокцидий, заключающие споры с зародышами - спорозоитами (рис. 11).

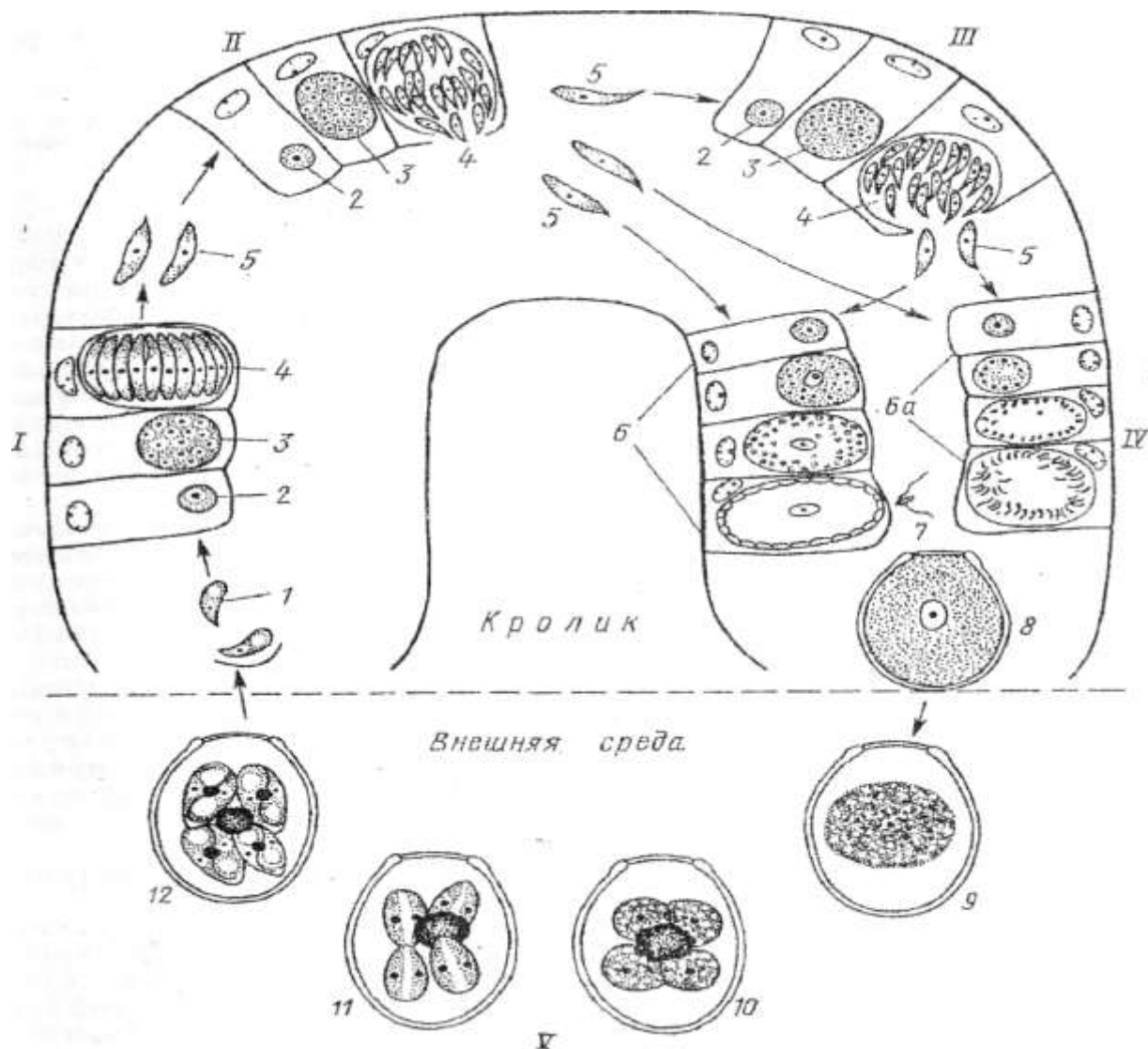


Рисунок 11 - Цикл развития кокцидий (*Eimeria magna*), паразитирующей у кролика:

I – первое поколение шизогонии; II – второе поколение шизогонии; III – третье поколение шизогонии; IV – гаметогония; V – спорогония; 1 – спорозоиты; 2 – молодой шизонт; 3 – растущий шизонт с множеством ядер; 4 – шизонт, распавшийся на мерозоиты; 5 – мерозоиты; 6 – развитие макрогаметы; 6а – развитие микрогамет; 7 – микрогаметы; 8 – ооциста; 9 – ооциста, приступающая к спорогонии; 10 – спороциста с четырьмя споробластами и остаточным телом; 11 – развитие споробластов; 12 – зрелые ооцисты с четырьмя спорами, в каждой споре по два спорозоита (Веселов Е. А., 1979).

В кишечнике хозяина оболочка ооцисты растворяется, оболочки спор лопаются и спорозоиты активно (внедряются в эпителиальные клетки кишечника или печени, где начинают размножаться путем шизогонии. При делении шизонта на мерозоиты (от 8 до 60) эпителиальные клетки кишечника или печени разрушаются, из них выходят мерозоиты и проникают в новые эпителиальные клетки. Процесс шизогонии повторяется многократно. Интенсивность заражения зависит и от количества спор, попавших в хозяина.

Бесполый процесс сменяется половым, который протекает том же хозяине. При половом процессе мерозоиты в эпителиальных клетках начинают превращаться в незрелые мужские и женские половые клетки (макро- и микрогаметоциты). Каждый

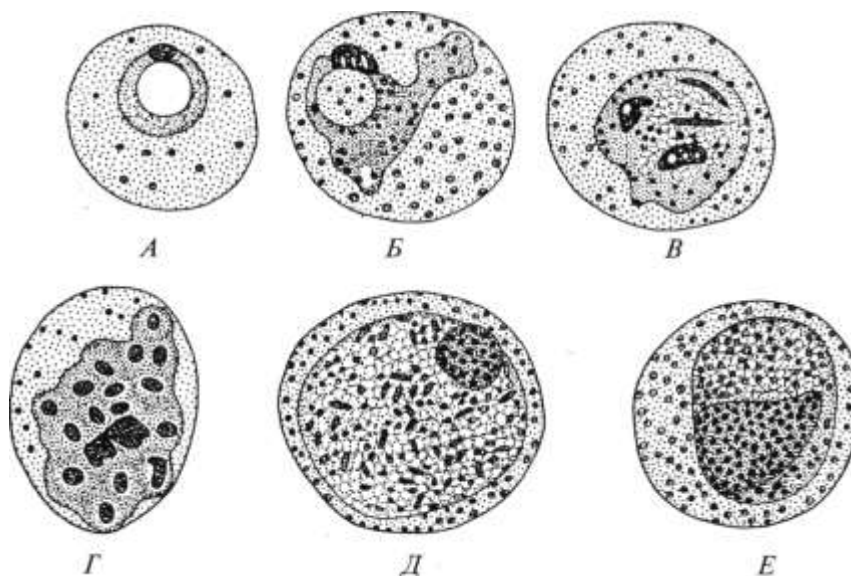
макрогаметоцит, созревая, превращается в макрогамету, а каждый микрогаметоцит, созревая, делится на микрогаметы. Затем происходит копуляция гамет и образуется зигота. Она покрывается оболочками и превращается в ооцисту. Ооцисты выпадают в просвет кишечника и вместе с экскрементами хозяина выбрасываются в наружную среду. Для дальнейшего развития ооцист необходимы определенные температура, влажность и свободный кислород воздуха. В процессе деления внутри ооцисты образуются споробласты; они превращаются в споры, содержащие спорозоиты.

Сравните цикл развития кокцидий с циклом развития малярийного плазмодия.

Зарисуйте ворсинку кишечника кролика с кокцидиями на различных стадиях развития. Обозначьте последовательные стадии развития.

Задание 10. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа микропрепарат мазка крови человека, в котором среди здоровых, розовых эритроцитов имеются темные, непросвечивающие. В них-то и развивается малярийный плазмодий (*Plasmodium vivax*) от растущего шизонта до образования макро- и микрогамонтов (рис. 12).

Зарисуйте стадии развития малярийного плазмодия в эритроцитах крови человека.



1. Рисунок 12 – Стадии развития малярийного плазмодия:

A – типичное «кольцо»; **B** – амебоидная форма (видна Шюффнера пятнистость);

B – многоядерный растущий шизонт; **Г** – шизогония; **Д** – макрогамета;

Е – микрогаметоцит (В.А. Шапкин, 2005).

Особенности строения Инфузорий

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Простейшие	Protozoa
Тип	Инфузории	Ciliophora
Класс	Ресничные инфузории	Ciliata
Подкласс	Равноресничные инфузории	Holotricha
Отряд	Хименостоматиды	Hymenostomatida
Вид	Инфузория туфелька	Paramecium caudatum

Задание 11. Поместите на предметное стекло каплю культуры с живыми инфузориями туфельками (*Paramecium caudatum*). Рассмотрите при малом увеличении микроскопа форму тела, передний и задний концы тела, способ движения инфузории. На временно приготовленном микропрепарате рассмотрите при малом, затем при большом увеличении локомоторные органеллы – реснички инфузории туфельки.

Зарисуйте внешний вид парамеции, убитой йодом. Обозначьте реснички, оболочку, ядро.

Более закругленный суженный конец инфузории считается передним, заостренный – задним. Двигаются парамеции передним концом вперед и при этом вращаются вокруг продольной оси по ходу часовой стрелки. Поступательное движение обеспечивается синхронным биением отдельных групп ресничек. Работа сменяющих последовательно друг друга групп ресничек позволяет инфузориям двигаться вперед или назад.

Всего равномерно расположенных ресничек на теле инфузории туфельки насчитывается более 10 тыс. Наиболее длинные реснички находятся на заднем (хвостовом) конце тела.

Рассмотреть реснички на живом материале почти невозможно. Заметными они становятся, если на предметное стекло у края покровного поместить каплю раствора йода. Раствор проникает под покровное стекло, убивает парameций и окрашивает реснички, хорошо просматриваемые при большом увеличении.

Рисунок 13 – Инфузория туфелька.

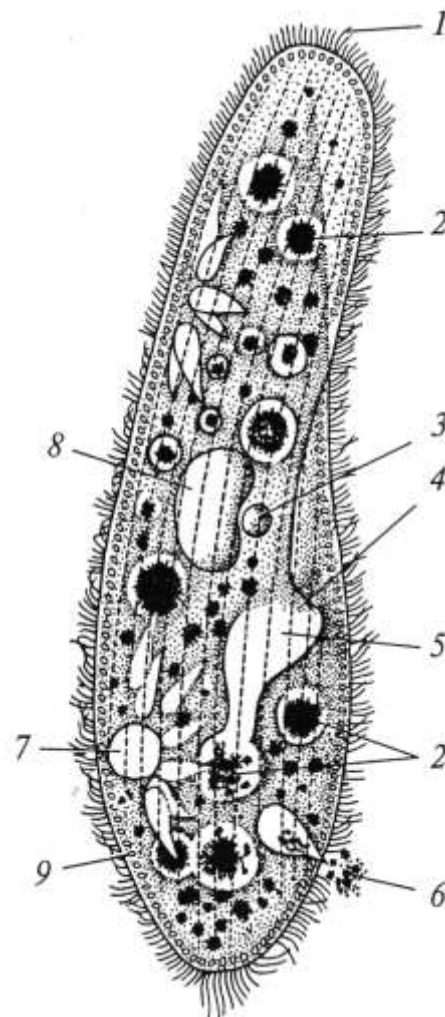
Общая организация in vivo:

- 1 – реснички; 2 – пищеварительные вакуоли;
3 – микронуклеус; 4 – ротовое отверстие; 5 – глотка;
6 – содержимое анальной вакуоли; 7 – резервуар
сократительной вакуоли; 8 – макронуклеус; 9 – три-
хоцисты
(В.А. Шапкин, 2005).

Задание 12. Рассмотрите на рисунке 48 органоиды парameции, обозначенные цифрами.

Зарисуйте общее строение парameции и ее органоиды. Обозначьте реснички, пищеварительные вакуоли, микро- и макронуклеус, ротовое отверстие, глотку, резервуар сократительной вакуоли, трихоцисты, анальную вакуоль.

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) В чем отличие споровиков от паразитических жгутиконосцев? 2) Какие стадии развития выделяют в жизненном цикле споровиков? 3) Какие подвижные стадии споровиков вам известны? Охарактеризуйте их; 4) Чем отличается циста от ооцисты в цикле развития грегаринов? 5) В чем разница между гаметогонией кокцидий и гаметогонией малярийного плазмодия? 6) Каковы приспособления у мерозоитов (спорозоитов) для перфорирования оболочек клетки хозяина? 7) Назовите основные отличия спорогонии кокцидий, грегаринов и малярийного плазмодия; 8) Как различаются зиготы грегаринов, кокцидий и малярийного плазмодия? 9) Почему у кокцидий споры образуются во внешней среде? 10) Каковы особенности движения инфузорий? 11) Почему инфузории считают высокоспециализированными одноклеточными? 12) Чем обусловлена постоянная форма тела инфузорий? 13) Какие типы размножения характерны для инфузории туфельки? 14) Как осуществляется у них процесс питания и пищеварения? 15) Каково строение и значение сократительных вакуолей инфузорий?



1.1.3. Занятие 3. Особенности строения кишечнополостных

Оборудование и материалы. Микроскопы; микропрепараты: гидра пресноводная, продольный и поперечный срезы тела гидры; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Гидроидных

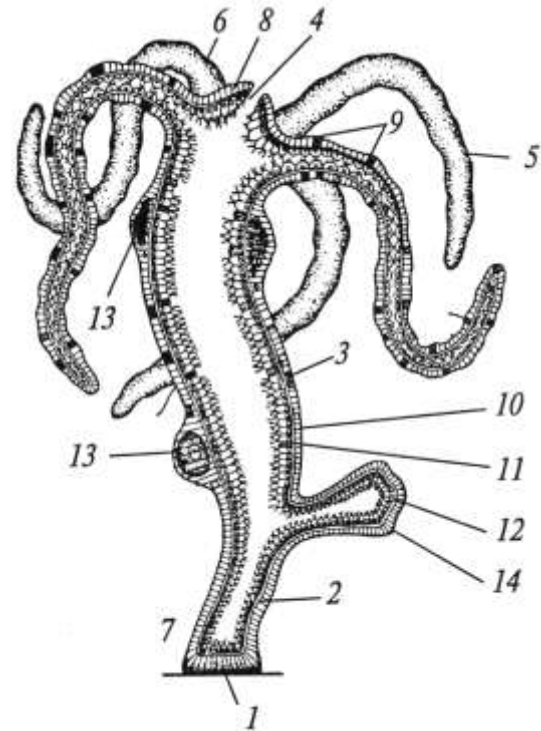
Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Лучистые	Radiata
Тип	Кишечнополостные	Coelenterata
Класс	Гидроидные	Hydrozoa
Подкласс	Гидроиды	Hydroidea
Отряд	Гидры	Hydrida
Вид	Гидра пресноводная	Hydra oligactis

Задание 13 Рассмотрите микропрепараты продольного разреза тела гидры пресноводной при малом увеличении микроскопа (рис. 14). Изучите оральный и аборальный полюса, гастральную полость, переходящую в щупальца, эктодермальный и энтодермальный слои клеток. Сравните слои клеток на разных участках тела. Найдите сплошной промежуточный слой – опорную пластинку. Зарисуйте общую форму тела, ротовое отверстие, щупальца с батареями стрекательных клеток, подошву и кишечную полость.

1 – подошва и место прикрепления гидры к субстрату, 2 – стебелек; 3 – туловищный отдел, 4 – отверстие пищеварительной полости, 5 – щупальца, 6 – оральный полюс, 7 – аборальный полюс, 8 – гипостом, 9 – стрекательные клетки, 10 – эктодерма, 11 – энтодерма, 12 – базальная пластинка, 13 – гонады, 14 – почка (В.А. Шапкин, 2005).

Рисунок 14 – Гидра стебельчатая:



Задание 14. При большом увеличении микроскопа рассмотрите поперечный срез тела гидры (рис. 15, 16). Отчетливо видна стенка тела, ограничивающая со всех сторон кишечную полость. Она образована двумя слоями клеток: наружный представлен эктодермой, внутренний – энтодермой. Между ними залегает тонкая бесструктурная перепонка – мезоглея, являющаяся продуктом выделения клеток эктодермы и энтодермы; она имеет опорное значение.

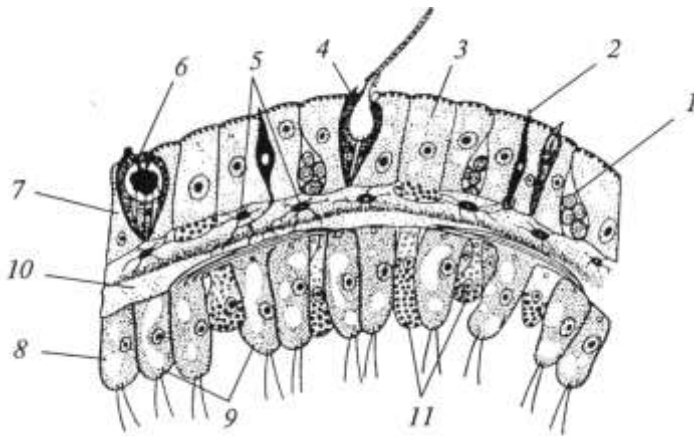


Рисунок 15. Клеточные и иные структурные элементы на фрагменте поперечного разреза через стенку тела гидры:

1 – интерстициальная клетка; 2 – чувствительная клетка; 3 – эктодермальная эпителиально-мускульная клетка; 4 – стрекательная клетка с развернутой стрекательной нитью; 5 – нервные клетки; 6 – стрекательная клетка; 7 – эктодерма; 8 – энтодерма, 9 – пищеварительные клетки; 10 – опорная пластинка; 11 – железистые клетки (В.А. Шапкин, 2005).

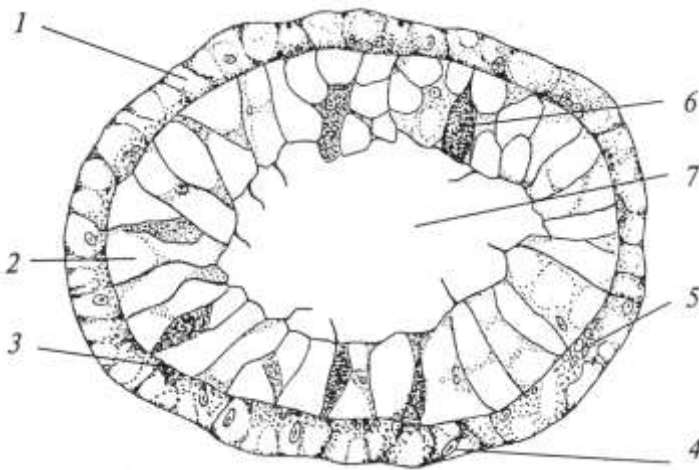


Рисунок 16 – Поперечный разрез гидры: 1 – эктодерма, 2 – энтодерма, 3 – опорная пластинка, 4 – стрекательная капсула, 5 – группа интерстициальных клеток, 6 – железистая клетка, 7 – гастральная полость (В.А. Шапкин, 2005).

В энтодерме они крупнее, обладают жгутиком и способны выпускать псевдоподии. У кишечнополостных пища только частично переваривается в кишечной полости (полостное пищеварение); мелкие пищевые частицы захватываются псевдоподиями эпителиальных клеток энтодермы и перевариваются в протоплазме клеток (внутриклеточное пищеварение).

На некоторых препаратах в гастральной полости гидры видны остатки переварившейся пищи. Зарисуйте поперечный срез гидры.

Экто- и энтодерма образованы несколькими типами клеток, которые отличаются строением и функциональными особенностями. При большом увеличении микроскопа рассмотрите на срезе эктодерму, крупные клетки энтодермы и тонкую опорную пластинку между ними. Основную массу клеток эктодермы и энтодермы составляют эпителиальные – покровные – клетки, имеющие кубическую или цилиндрическую форму.

При внимательном рассмотрении препарата в эктодерме обнаруживаются более темно окрашенные стрекательные клетки, похожие на прозрачные маленькие колбочки или круглые ампулы; особенно их много в щупальцах и около ротового отверстия. Стрекательные клетки, выбросившие нить, довольно скоро, погибают, а взамен образуются новые из промежуточных клеток.

Особенности строения Сцифоидных

Систематическое положение объекта:

Царство Животные
Подцарство Многоклеточные

Zoa
Metazoa

Надраздел	Эуметазои
Раздел	Лучистые
Тип	Кишечнополостные
Класс	Сцифоидные
Отряд	Флагомедузы
Вид	Аурелия

Eumetazoa
Radiata
Coelenterata
Scyphozoa
Semaeostomeae
Aurelia aurita

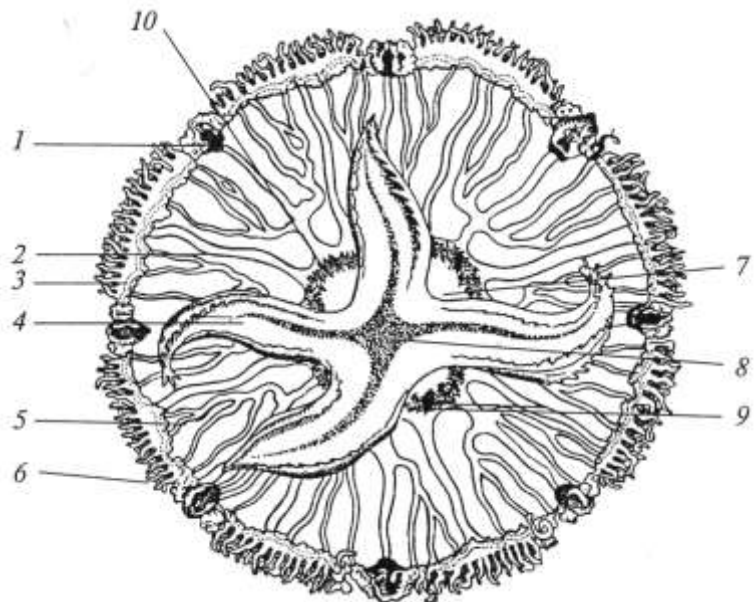
Задание 15. На рисунке 17 рассмотрите строение сцифоидной медузы аурелии ауриты. Изучите форму тела, строение рта и ротовых лопастей, радиальные и кольцевой пищеварительные каналы, щупальца, желудок, гонады, ропалии.

По краю плоского зонтика медузы расположены многочисленные короткие щупальца и восемь видоизмененных щупалец – ропалии, выполняющие роль органов чувств. Четыре удлиненные ротовые лопасти отходят от короткого ротового хоботка, находящегося в центре зонтика. В складках ротовых лопастей заметны срединные желобки, принимающие участие в поимке добычи.

Эктодерма по краю ротовых лопастей снабжена стрекательными клетками. Четырехугольный рот находится в центре ротовых лопастей, он соединен с энтодермальным желудком и с четырьмя неглубокими карманами. Карманы желудка снабжены гастральными нитями, которые способствуют перевариванию пищи. Обычно под ними расположены четыре подковообразные гонады. От желудка к периферии зонтика отходят 8 неразветвленных и 8 ветвящихся радиальных каналов, впадающих в кольцевой канал. Зарисуйте строение аурелии ауриты.

Рисунок 17. Медуза аурелия аурита, вид с гастральной стороны:

- 1 – ропалии; 2 – радиальный канал; 3 – кольцевой канал; 4 – ротовая лопасть; 5 – ветвящийся радиальный канал; 6 – щупальца; 7 – желудок; 8 – рот; 9 – гонада; 10 – гастральные нити в карманах желудка; 11 – пигментное пятно; 12 – глазок; 13 – статоцисты (В.А. Шапкин, 2005).



Задание для самоподготовки.

Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Какие две морфоэкологические формы характерны для животных типа Кишечнополостные? Дайте их краткую характеристику; 2) Каковы признаки примитивной организации

пресноводных гидр? 3) Какие отделы тела отчетливо просматриваются в строении тела гидры? 4) Перечислите функциональные отличия эпителиально-мускульных клеток экто- и энтодермы; 5) Каковы особенности строения нервной системы пресноводной гидры? 6) Как осуществляется питание гидр? 7) Какими типами стрекательных клеток наделены гидры и каковы их функциональные отличия? 8) Где располагаются и какую функцию выполняют резервные, интерстициальные клетки? 9) Как размножается гидра? Чем обеспечивается перекрестное оплодотворение? 10) Почему медуз считают высокоорганизованными животными в типе Кишечнополостные? 11) В чем сходство и отличие гастральной полости пресноводных гидр и гастроваскулярной системы медуз? 12) Какими органами чувств наделены медузы? Где они располагаются и как функционируют? 13) Как происходит переваривание пищи в сложной гастроваскулярной системе сцифоидных медуз?

1.1.4. Занятие 4. Внешнее и внутренне строение плоских червей

Оборудование и материалы. Микроскопы «Биолам»; микропрепараты: поперечный срез и внешний вид молочно-белой планарии, печеночный сосальщик с инъецированной выделительной и пищеварительной системами, гермафродитные и зрелые членики стробил цестод – бычьего, свиного солитеров, широкого лентеца, сколексы разных видов цестод; влажные фиксированные препараты: печеночный сосальщик, фрагменты печени позвоночных, пораженных гельминтом, бычий, свиной солитеры, тубусы с ленточными червями; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Ресничных червей

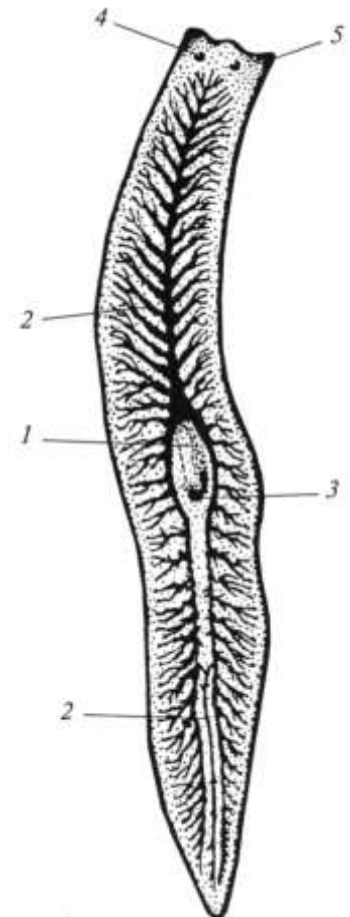
Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Плоские черви	Plathelminthes
Класс	Ресничные черви, или Планарии	Turbellaria
Подкласс	Неофоры	Neophora
Отряд	Трехветвистые	Tricladida
Вид	Молочно-белая планария	Dendrocoelum lacteum

Молочно-белая планария – пресноводная форма, довольно обычна в водоемах со стоячей и слабо проточной водой. Живет под корой коряг и на нижней стороне опавших в воду листьев. Хищник питается, мелкими водными животными (рис. 18).

Задание 16 Рассмотрите на готовом тотальном препарате детали строения молочно-белой планарии, сравните увиденное с рисунком 19. Зарисуйте общий вид планарии и детали её строения.

Рисунок 18 – Молочно-белая планария:
1 – глотка, 2 – ветви кишечника,
3 – место ротового отверстия, 4 – глаза,
5 – лопасть (В.А. Шапкин, 2005).



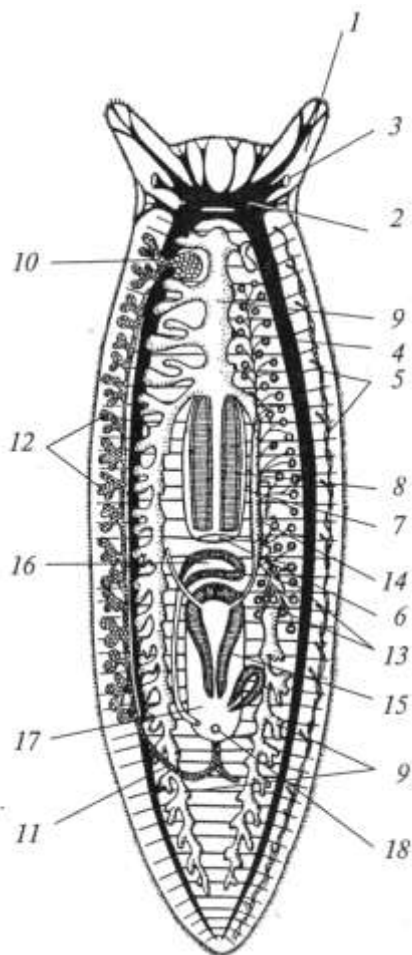


Рисунок 19 – Схема строения трехветвистой планарии:
 1 – щупальцевидные выросты; 2 – мозговой ганглий;
 3 – глаза; 4 – продольный нервный ствол; 5 – поперечные нервные перемычки; 6 – ротовое отверстие; 7 – глоточный карман; 8 – глотка; 9 – ветви кишечника; 10 – яичник;
 11 – яйцевод; 12 – желточники; 13 – семенники; 14 – семяпровод; 15 – совокупительный орган; 16 – копулятивная сумка; 17 – половая клоака; 18 – половое отверстие (слева удалены семенники, справа – желточники и яичник)
 (В.А. Шапкин, 2005).

Особенности строения Сосальщиков

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Плоские черви	Plathelminthes
Класс	Трематоды, или Сосальщики	Trematoda
Отряд	Фасциолиды	Fasciolida
Вид	Печеночный сосальщик	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>

Задание 17. Рассмотрите визуально, а затем с помощью ручной лупы внешнее строение печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) на влажном раздаточном материале. Обратите внимание на форму трематоды. Определите размеры ее листовидного тела. Найдите переднюю и заднюю присоски, определите, какая из них более мощная, на каком расстоянии друг от друга они находятся, какая присоска связана с пищеварительной системой.

Задание 18. Рассмотрите на рисунке 20 строение покровов трематод по данным электронной микроскопии, найдите все обозначенные элементы строения (наружная и внутренняя части интегумента).

Размеры трематод различны: от нескольких миллиметров до 4-5 см (печеночный сосальщик).

В отличие от турбеллярий у взрослых сосальщиков отсутствует ресничный покров. Он сохранился на разных стадиях развития личинки. Тело гельминта покрыто тегументом – эпителием погруженного типа с цитоплазматическим слоем. Наружная часть тегумента представлена слоем безъядерной цитоплазмы, содержащей многочисленные митохондрии, вакуоли и кутикулярные шипики (рис. 20). Снизу наружный слой тегумента подстилает базальная мембрана, пронизанная цитоплазматическими тяжами, соединяющими наружную часть тегумента с внутренней. Под базальной мембраной, как и у турбеллярий, в межклеточной паренхиме располагаются слои кольцевой, косой и продольной мускулатуры.

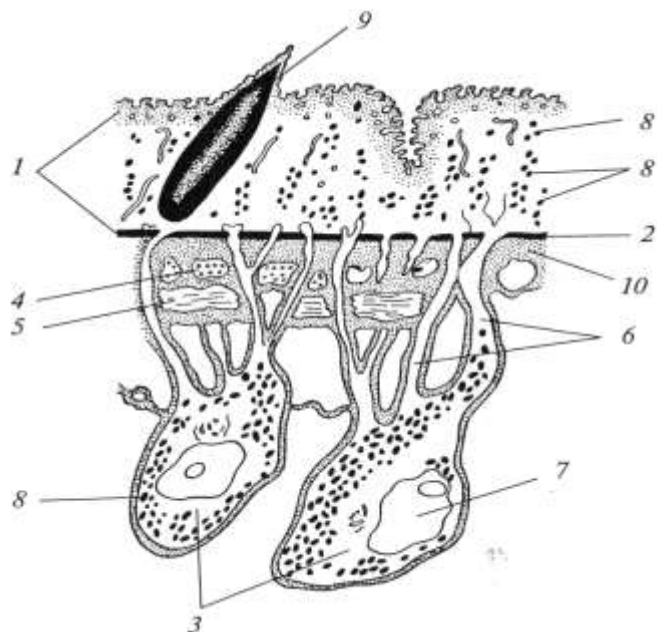


Рисунок 20 – Схема строения покровов печеночного сосальщика:
1 – наружная часть тегумента; 2 – базальная мембрана; 3 – погруженная часть тегумента;
4 – кольцевые мышцы; 5 – продольные мышцы; 6 – цитоплазматические тяжи, соединяющие наружную и погруженную части тегумента; 7 – ядро; 8 – митохондрии; 9 – кутикулярный шипик; 10 – межклеточное вещество (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 19. Рассмотрите тотальный препарат под штативной лупой и зарисуйте его (неясные детали рассматривайте при малом увеличении микроскопа).

Найдите рот, находящийся в глубине ротовой присоски; он ведет в мускулистую глотку, которая служит для накачивания пищи в кишечник (сосальщик питается главным образом кровью хозяина).

Глотка открывается в короткий пищевод, по которому пища попадает в кишечник, состоящий из двух мощных стволов, дающих многочисленные отверстия задней кишки. Кишечник заканчивается слепо. Сильная разветвленность кишечника обеспечивает снабжение питательными веществами всего тела. Анального отверстия нет. Остатки непереваренной пищи удаляются через ротовое отверстие. На обычных препаратах кишечник не всегда удается полностью увидеть, так как он частично закрыт органами половой системы. Рассмотреть его можно на препаратах печеночного сосальщика с кишечником, инъецированным берлинской лазурью или квасцовым кармином (рис. 21).

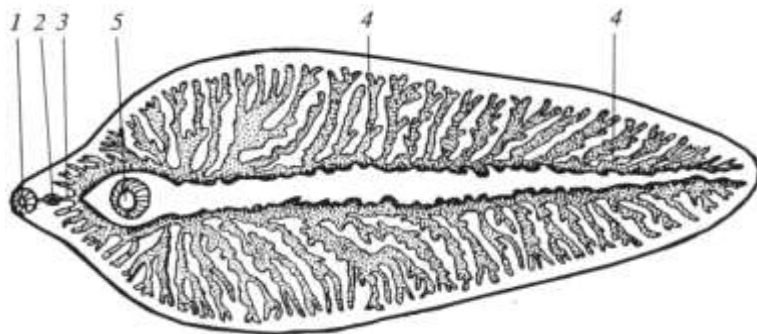


Рисунок 21 – Пищеварительная система печеночного сосальщика:
1 – ротовая присоска, 2 – глотка, 3 – пищевод, 4 – ветви кишечника, 5 – брюшная присоска (В.А. Шапкин, 2005).

Нарисуйте контур тела и сделайте зарисовки пищеварительной и половой систем по мере рассмотрения их на препарате. Изучая на препарате строение печеночного сосальщика, используйте

рисунок 56.

Половая система достигает исключительного развития и сложности. Печеночный сосальщик – гермафродит.

Передвигая препарат на предметном столике препаровальной лупы, найдите желточники, расположенные по бокам тела и имеющие вид мелкой зернистости, и продольные протоки желточников. От продольных отходят поперечные протоки, впадающие в желточный резервуар (небольшое коричневое пятнышко). Под поперечными протоками желточников в задней части тела найдите два сильно разветвленных семенника. Проследите за семяпроводами, которые отходят от семенников. Над брюшной присоской они сливаются вместе и образуют семяизвергательный канал, пронизывающий копулятивный орган (циррус), который находится в половой сумке (бурсе). Семяизвергательный канал открывается наружу мужским половым отверстием. Под сумкой цирруса, кзади от брюшной присоски, расположена извитая матка, петли которой заполнены яйцами разной степени зрелости (светлые, коричневые, черные). Матка открывается половым отверстием около сумки цирруса. По матке до формирования яиц при копуляции червей поступают сперматозонды – она играет роль

влагалища. Несколько выше желточного резервуара хорошо заметно крупное округлое образование – тельце Мелиса – комплекс многочисленных железок. Справа (на рис. 22 слева) позади матки найдите ветвистый непарный яичник. Отходящий от нее короткий яйцевод и лауреров канал не всегда различимы.

Рисунок 22– Половая система

печеночного сосальщика:

- 1 – ротовая присоска, 2 – глотка, 3 – передний отдел кишечника, 4 – половая сумка, в которой помещается циррус, 5 – матка, наполненная яйцами, 6 – яичник,
- 7 – лауреров канал, 8, 9 – желточный проток,
- 10 – желточник, 11 – концевая часть матки, 12 – семяпровод, 13 – брюшная присоска, 14 – тельце Мелиса, 15 – резервуар желточников, 16 – семяпровод,
- 17 – семенник, 18 – просвечивающий выделительный канал, 19 – выделительное отверстие, 20 – мужское половое отверстие (**Веселов Е. А., 1979**).

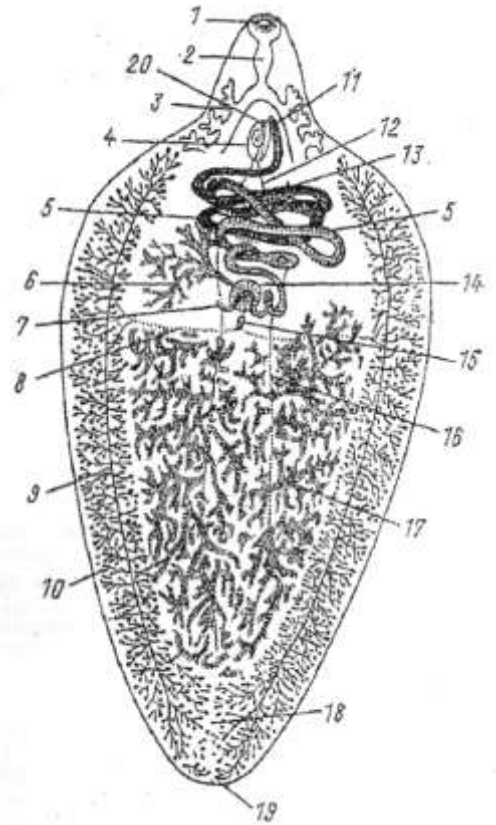
Органы выделения хорошо развиты. На рассматриваемом препарате просвечивает главный выделительный канал, наиболее заметный в задней половине тела и открывающийся наружу выделительным отверстием. На инъецированном препарате можно рассмотреть, что от главного выделительного ствола отходят многочисленные боковые каналы, которые распадаются на тончайшие веточки, проникающие во все участки тела червя (рис. 57). Каждая веточка начинается крупной, звездчатой формы терминальной клеткой, закрывающей просвет канальца. Помните, что в полость канала от клетки опускается пучок ресничек – «мерцательное пламя». Концевая клетка собирает из окружающей ткани вредные продукты обмена веществ, подлежащие удалению из организма, и выделяет их в просвет канальца. Благодаря «мерцанию» пучка ресничек жидкость продвигается по канальцу. Собираясь со всех канальцев в главный канал, она через выделительную пору удаляется из организма сосальщика. Выделительные органы такого устройства называются протонефридиями.

Нервная система не видна на обычных препаратах. Она состоит из парного ганглия, расположенного над глоткой (надглоточный нервный узел), от которого отходят нервные стволы. Обратите внимание на особенно сильно развитые два боковых нервных ствола. Органы чувств отсутствуют, за исключением осязательных нервных окончаний в покровах.

Задание 20. Изучите цикл развития печеночного сосальщика по схеме (рис. 58). Зрелые яйца фасциолы через выводной проток матки покидают материнский организм и попадают в желчные протоки печени хозяина паразита. Вместе с желчью яйца оказываются в его кишечнике и с экскрементами попадают во внешнюю среду, где протекает их развитие. Для дальнейшего развития яйца необходимы соответствующие температура, влажность и свет. Яйцо обязательно должно попасть в воду. При наличии света и при температуре 25–30°C крышечка яйца открывается и развивающийся мирацидий активно выбирается из яйца и выходит в воду. Личинка имеет глазок, покрыта ресничками, при помощи которых плавает. Следующая стадия развития мирацидия может протекать только в теле промежуточного хозяина – брюхоногого моллюска малого прудовика. Мирацидий активно внедряется в печень или половую железу малого прудовика, теряет реснички, глазок, превращается в следующую личиночную стадию – спороцисту.

В спороцисте, имеющей форму мешка, из зародышевых клеток развиваются личинки – редии. Они покидают спороцисту, но остаются в печени моллюска. Редии имеют неразветвленный кишечник и зародышевые клетки. Внутри редий из зародышевых клеток развивается третье поколение личинок – церкарии. Иногда из редий развиваются дочерние редии, а из них уже – церкарии.

Церкарии имеют ротовую и брюшную присоски, две ветви кишечника и хвостик. Половая система не развита. Покидают тело промежуточного хозяина, некоторое время свободно плавают в воде при помощи хвостика, затем прикрепляются к растениям, отбрасывают хвостик и покрываются плотной оболочкой – инцистируют. Эта стадия личинки шарообразной формы получила название адолескариев. Дальнейшее развитие может происходить в организме окончательного (дефинитивного) хозяина. Заражение хозяина паразитом происходит при проглатывании адолескариев с пищей или питьем.



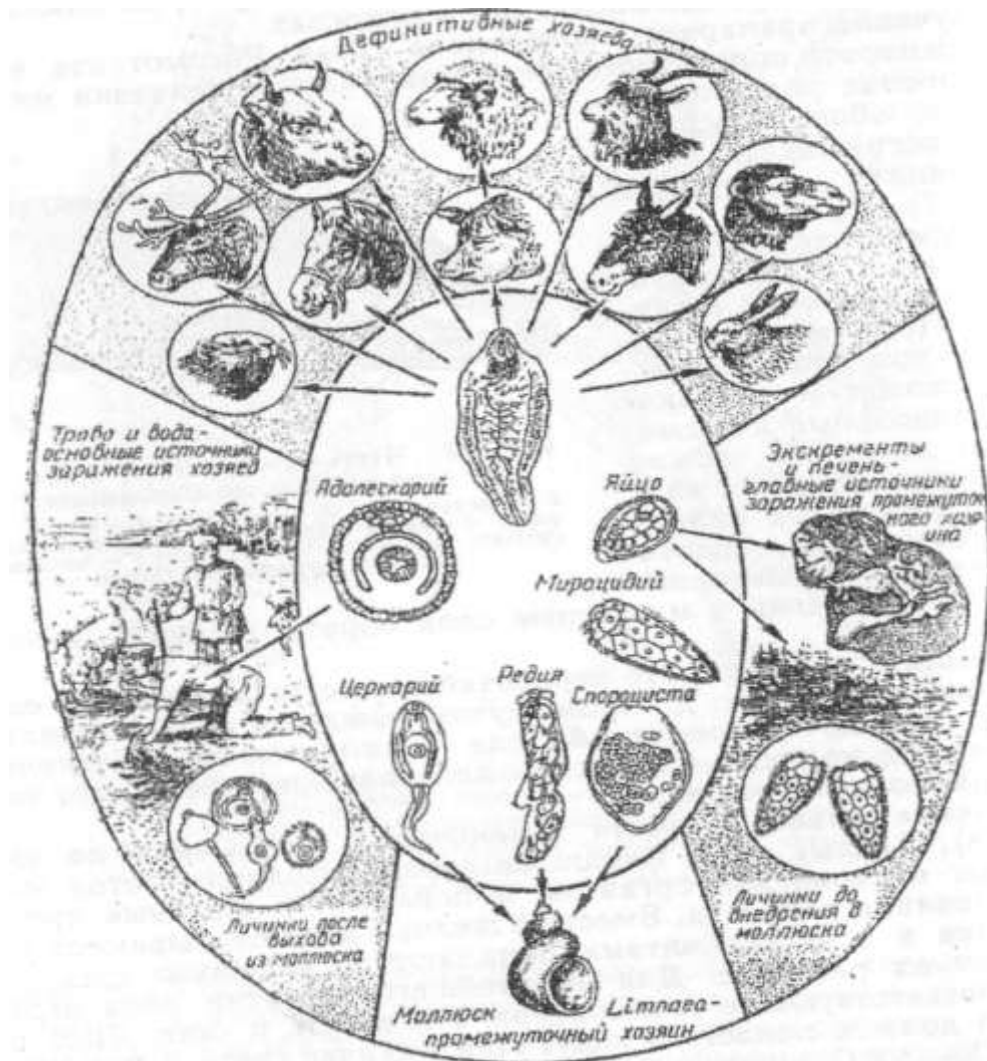


Рисунок 23 – Жизненный цикл Фасциолы обыкновенной, печеночного сосальщика

(Веселов Е. А., 1979).

В кишечнике человека или животного оболочка адолескария растворяется, и молодая фасциола проникает в печень хозяина, превращаясь там в половозрелого червя. Стадия взрослого половозрелого сосальщика называется марита.

Профилактика: предупреждение попадания адолескарии в организм (единственный путь инвазии – проглатывание адолескарии), очистка водоемов **от** моллюсков, осушение ненужных водоемов, разведение водоплавающих птиц, поедающих моллюсков, специальные ветеринарные мероприятия, в частности дегельминтизация животных, больных фасциолезом.

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Плоские черви	Plathelminthes
Класс	Ленточные черви	Cestoda
Отряд	Циклофиллидеи	Cyclophyllidea
Виды	Бычий солитер, или невооруженный цепень	<i>Taeniarhynchus saginatus</i>
	Свиной солитер, или вооруженный цепень	<i>Taenia solium</i>
Отряд	Псевдофиллидеи	Pseudophyllidea
Вид	Широкий лентец	<i>Diphyllobothrium latum</i>

Задание 21. Рассмотрите микропрепараты сколексов бычьего солитера (*Taeniarhynchus saginatus*), или невооруженного цепня, и свиного солитера (*Taenia solium*), или вооруженного цепня. Изучите форму и размеры сколексов, форму и величину присосок. На сколексе вооруженного свиного цепня рассмотрите строение и количество крючьев, их расположение, форму. Рассмотрите микропрепарат сколекса и широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*). Определите их вооружение. Изучите строение присосок, крючьев, щелевидные присоски – ботрии.

Зарисуйте сколексы бычьего, свиного солитеров и широкого лентеца. Обозначьте присоски, шейку, крючья, ботрии, полости ботрий.

Сколекс, или головка, ленточных червей служит для прикрепления к тканям хозяина. Сколекс свиного солитера, карликового цепня имеет присоски и крючья и считается вооруженным (рис. 24). Головка некоторых видов цестод, например, бычьего цепня, имеет четыре присоски (рис. 25), сколекс широкого лентеца ботриями (рис. 26). Сколексы, лишенные крючьев, называются невооруженными.

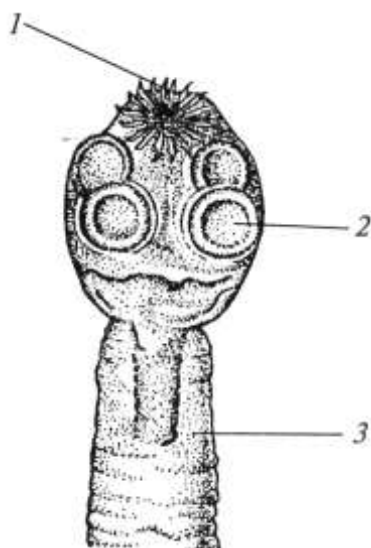


Рисунок 24 – Сколекс свиного солитера:
1 – венчик крючьев на хоботке, 2 – присоски,
3 – шейка (В.А. Шапкин, 2005).

1 – присоски, 2 – шейка (В.А.

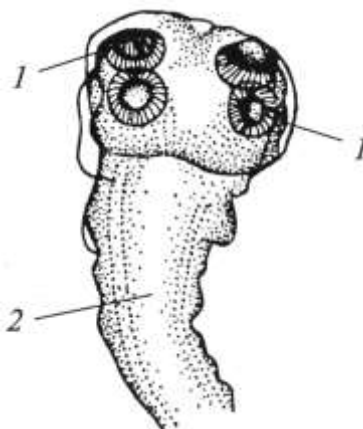


Рисунок 25 – Сколекс бычьего солитера:
Шапкин, 2005).

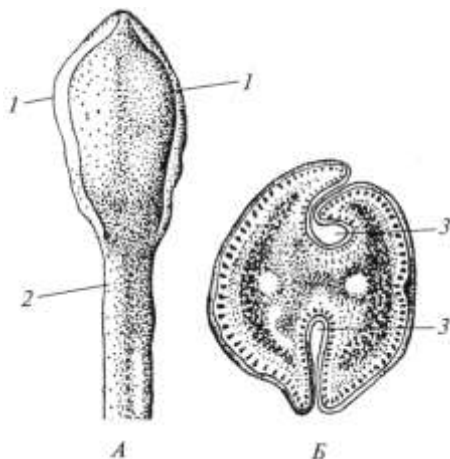


Рисунок 26 – Сколекс широкого лентеца:
А – общий вид, Б – поперечный разрез. 1 – ботрии,
2 – шейка, 3 – полости ботрий (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 22. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа микропрепараты гермафродитных члеников бычьего, свиного солитеров и широкого лентеца. Обратите внимание на размеры, форму проглотид – признаки, характерные для стробил разных видов цестод. В гермафродитных члениках ленточных червей изучите строение женской половой системы: двулопастной яичник, яйцевод, желточник и его проток, оотип, тельце Мелиса, влагалище, матку с ее слепым концом, а также строение мужской половой системы: семенники, семявыносящие протоки, семяпровод, семяизвергательный канал, циррусовый мешок. Найдите на члениках цестод дистальные концы половых протоков, рассмотрите строение половой клоаки, отверстия семяизвергательного канала и влагалища.

Зарисуйте половую систему бычьего солитера в гермафродитном членике. Обозначьте семенники, семявыносящие протоки, семяпровод, семяприемник, половую клоаку, яичник, яйцевод, матку, желточник, оотип, тельце Мелиса, влагалище.

Мужская половая система бычьего солитера представлена многочисленными темными округлыми пузыревидными семенниками. Они разбросаны в паренхиме членика. Канальцы, идущие от семенников, на микропреparate не просматриваются. Заметен лишь общий семяпровод, идущий к одному из боковых граней членика. Дистальный конец семяпровода переходит в семяизвергательный канал и пронизывает совокупительный орган – циррус. Последний находится в сумке цирруса и связан с половой клоакой.

Женская половая система представлена крупным двухлопастным яичником лежащим в задней части членика. На микропреparate он просматривается в виде темноокрашенных овальных образований. У границы заднего края членика, рядом с поперечным выделительным каналом, находится желточник треугольной формы. Оотип на препарате не заметен. С оотипом соединяется яйцевод. Оотип окружен мелкими железами, соответствующими тельцам Мелиса у сосальщиков. Затем яйцевод переходит во влагалище, которое образует местное расширение — семяприемник, далее яйцевод открывается в половую клоаку. От оотипа начинается матка, которая представлена слепозамкнутой на конце трубкой, лежащей в паренхиме (рис. 27, 28).

Выделительная система цестод протонефридального типа начинается с разбросанных по всему телу многочисленных клеток с мерцательным эпителием. От них берут начало мелкие канальцы, которые, соединяясь между собой, образуют мощные каналы выделительной системы, проходящие по краям членика.

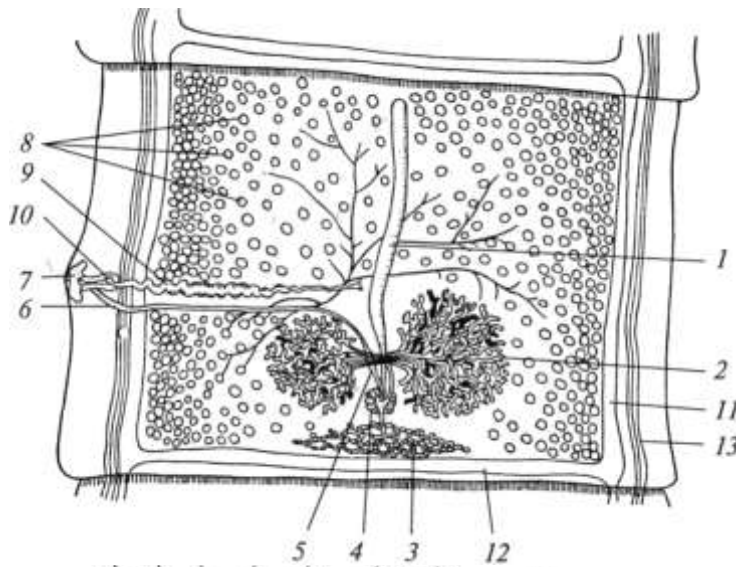


Рисунок 27. Гермафродитный членик бычьего солитера.
1 – матка; 2 – яичник; 3 – желточник; 4 – тельце Мелиса; 5 – семяприемник; 6 – влагалище; 7 – половая клоака; 8 – семенники; 9 – семяпровод; 10 – совокупительный орган; 11 – канал выделительной системы; 12 – поперечный анастомоз выделительной системы; 13 – нервный ствол (В.А. Шапкин, 2005).

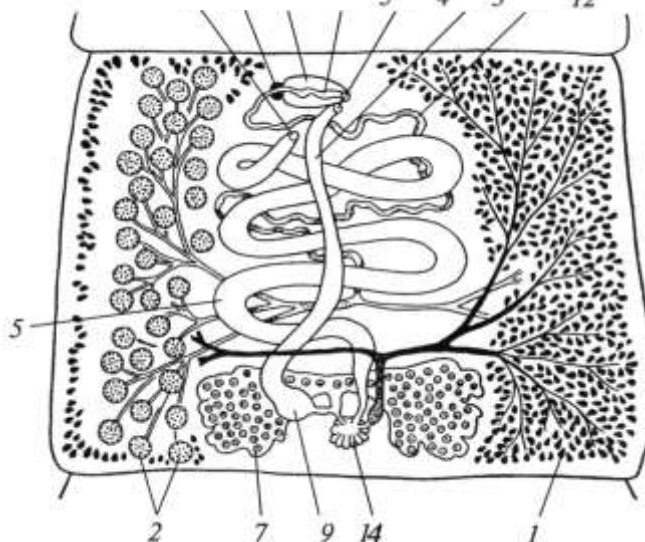


Рисунок 28 – Гермафродитный членик широкого лентеца:

1 – желточник; 2 – семенники; 3 – циррус; 4 – сумка цирруса; 5 – матка; 6 – отверстие матки; 7 – яичник; 8 – скорлуповые железы; 9 – семяприемник; 10 – влагалище; 11 – отверстие влагалища; 12 – семенной пузырек; 13 – семяпровод; 14 – оотип (В.А. Шапкин, 2005).

Одна пара канала, расположенная на краю гермафродитного членика, хорошо заметна на изучаемом объекте, просматривается также поперечная перемычка – выделительный канал, связывающий боковые. По расположению поперечного канала отличают передний конец членика от заднего. Он расположен у заднего края членика.

Задание 23. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа микропрепараты зрелых члеников бычьего, свиного солитеров, широкого лентеца. Найдите в строении проглоттид характерные признаки, отличающие их от гермафродитных. Изучите на микропрепаратах сильно разросшиеся матки и подсчитайте количество боковых ответвлений матки (рис. 64-65). Определите, в какой части стробилы находятся зрелые членики изучаемых цестод.

Зарисуйте внешний вид зрелых члеников бычьего, свиного солитеров и широкого лентеца. Обозначьте передние и задние края, матку с боковыми ветвями, половую клоаку

Зрелые членики ленточных червей находятся на конце стробил. В зрелом членике свиного солитера боковых ответвлений насчитывается от 7 до 12 (рис. 29). У широкого лентеца она звездообразная (рис. 30). Матка в зрелом членике бычьего солитера вытянута в длину и снабжена боковыми ответвлениями (от 17 до 35) с каждой стороны (см. рис. 31). Центральный ствол, боковые ответвления разросшейся матки зрелых члеников цестод заполнены яйцами.

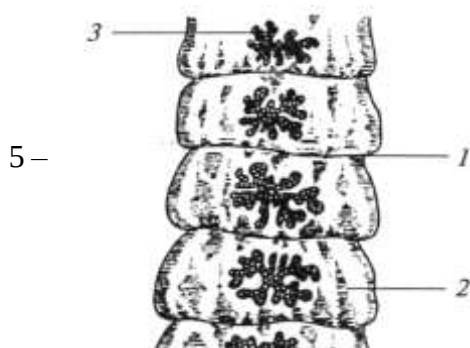


Рисунок 29 – Зрелый членик бычьего солитера:
1 – задний край; 2 – боковой край; 3 – матка; 4 – боковые ветви матки;
5 – половая клоака; 6 – продольный выделительный канал (В.А. Шапкин, 2005).

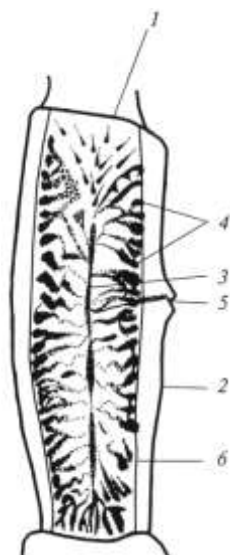


Рисунок 30 – Зрелый членик свиного солитера:
1 – задний край, 2 – боковой край, 3 – матка, 4 – боковые ветви матки,
5 – половая клоака, 6 – продольный выделительный канал (В.А. Шапкин, 2005).

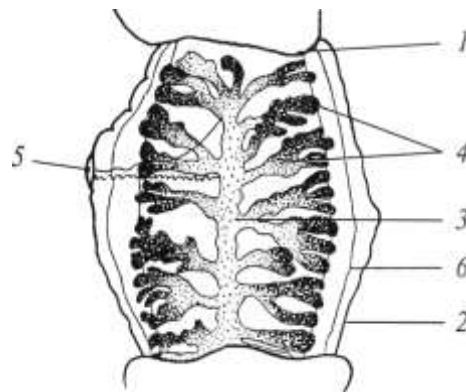


Рисунок 31 – Зрелые членики широкого лентеца:
1 – передний край, 2 – боковой край, 3 – матка (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 24. Изучите цикл развития невооруженного цепня по схеме (рис. 32). Развитие невооруженного цепня протекает со сменой хозяев. Взрослый червь паразитирует в тонких кишках человека. Зрелые членики отрываются от стробилы и выходят из кишечника вместе с фекалиями человека во внешнюю среду. Зрелые яйца наполняющие матку, имеют сформировавшегося зародыша шарообразной формы, вооруженного шестью крючьями – онкосферу и защищенного кроме скорлупы яйца оболочкой, имеющей радиальную исчерченность. При поедании травы, сена животное заглатывает проглоттиды и яйца. Под действие желудочного сока хозяина кожно-мускульный мешок проглоттид, скорлупа яиц и оболочка онкосферы растворяются, и зародыш выходит в кишечник животного. Здесь он внедряется при помощи крючьев в слизистую оболочку кишечника и попадает в кровяное русло. Странствуя по кровяному руслу, зародыши заносятся в мышцы, сердце, легкие, печень или другие органы. Здесь онкосфера теряет крючья и, развиваясь, превращается в своеобразную личиночную стадию – финну, которая у бычьего цепня называется цистицерком.

Рисунок 32 –
развития
бычьего

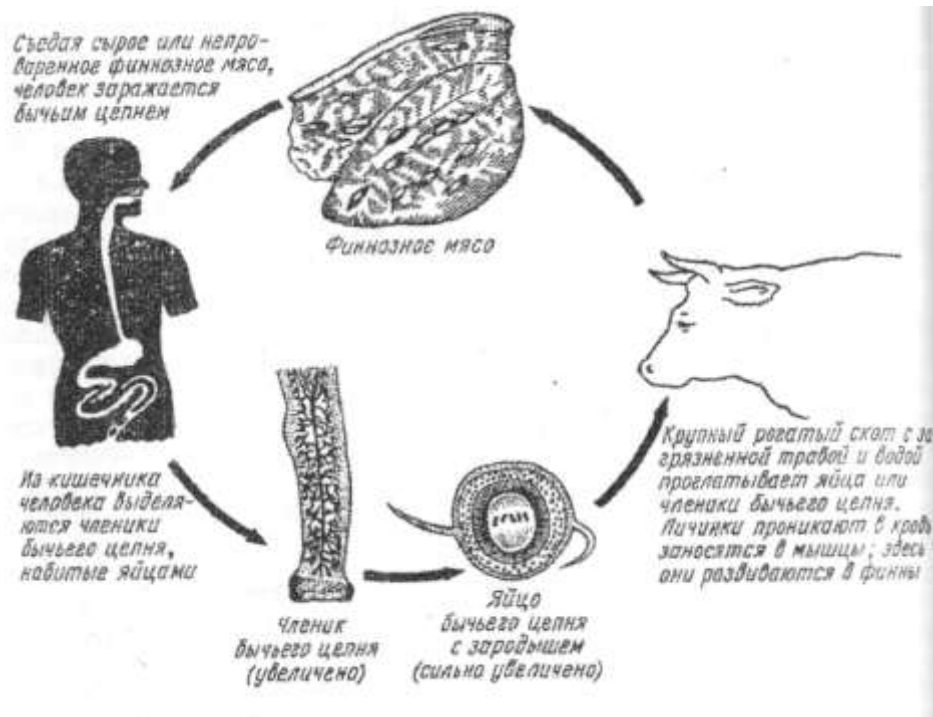


Схема
цепня

(Веселов Е. А., 1979).

Цистицерк – это пузырь величиной с горошину, внутри которого содержится жидкость. С одной из сторон пузыря внутрь полости ввернута головка. Заражение окончательного хозяина – человека – может произойти, только при поедании финнозного мяса. В кишечнике человека пузырь финны рассасывается, головка выворачивается наружу и с помощью присосок фиксируется к стенке кишки. От шейки начинается образование члеников – рост стробилы. В кишечнике человека цепень достигает половозрелости. Человек является окончательным хозяином паразита, рогатый скот – промежуточным.

Задание 25. Изучите цикл развития вооруженного цепня по схеме (рис. 33). Цикл развития вооруженного цепня сходен с таковым невооруженного цепня. Различие заключается в том, что промежуточным хозяином вооруженного цепня обычно служит **СВИНЬЯ**, **НО** случайным промежуточным хозяином может стать человек. В случае **В** органах человека (глазах, мозге, мышцах, сердце, **ЛЕГКИХ**, печени и др.) сосредоточивается большое количество финн.

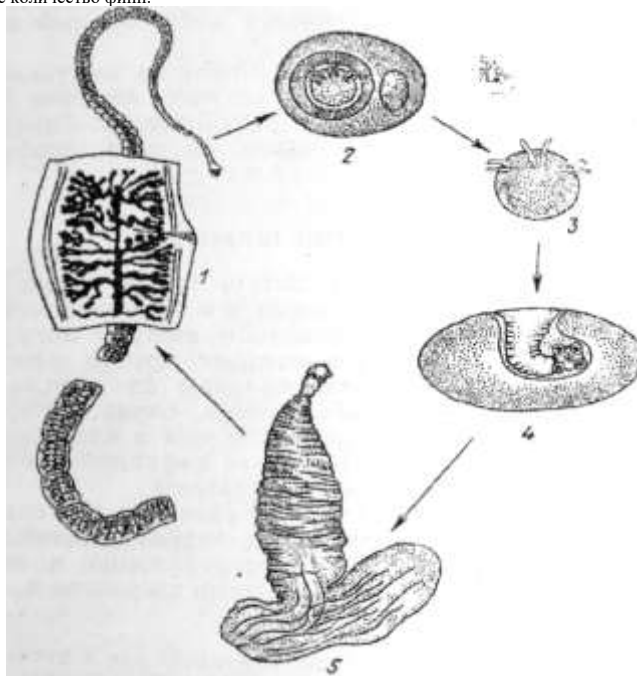


Рисунок 33 – Жизненный цикл цепня вооруженного:
1 – зрелый членик, 2 – яйцо с онкосферой, 3 – онкосфера, 4 – финнозная стадия (цистицерк),
5 – цистицерк с вывернутой головкой (Веселов Е. А., 1979).

Из кишечника человека, как и в цикле развития бычьего **ЦЕЛЬ С** калом выбрасываются зрелые членики – их проглатывает свинья. В желудке промежуточного хозяина (свиньи) **ЧЛЕНИКИ** перевариваются, и из освободившихся яиц выходят онкосферы (маленькие многоклеточные зародыши, снабженные шестью крючьями). Онкосферы попадают в кишечник и при помощи **крючьев** вбуравливаются **В** стенку кишечника, проникают в сосуды и **ТОКОМ** крови или лимфы разносятся по телу свиньи. В мышцах **ИЛИ** других органах онкосфера, развиваясь, превращается **В** финну. Поедая полусырое финнозное мясо свиньи, человек заражается. **В** **кишечнике** человека из финны развивается половозрелый вооруженный цепень.

Профилактика: ветеринарный контроль за выпускаемым в продажу свиным мясом и продуктами из него, лечение людей, больных тениозом, зоогигиенические мероприятия – предупреждение заражения свиней.

Задание 26 Изучите цикл развития широкого лентеца по схеме. Цикл развития широкого лентеца отличается от цикла развития цепней тем, что протекает со сменой двух промежуточных хозяев (рис. 69). Яйца широкого лентеца с каловыми массами окончательного хозяина выбрасываются наружу. Дальнейшее развитие личиночных стадий связано с попаданием яиц в воду и с определенной температурой вод (при температуре ниже 6°C и выше 30°C яйца погибают). В воде выходят из яиц личинки – корацидии, покрытые ресничками, с помощью которых они плавают. При температуре 10° С личинка развивается в течение 4–5 дней. В том случае, если корацидий проглатывается циклопом или диаптомусом (пресноводные низшие ракообразные), в кишечнике рачка он сбрасывает реснички и проникает в полость тела. Рачок – первый промежуточный хозяин. В его теле формируется следующая личиночная стадия червя – процеркоид, сохраняющий на шаровидном придатке заднего конца тела 6 крючьев.

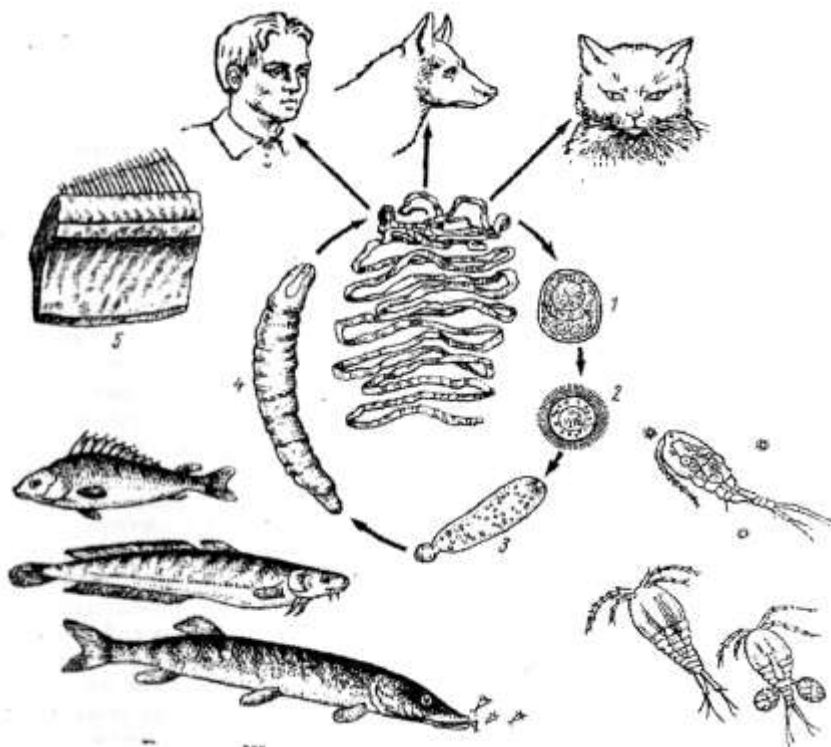
Рисунок 34 – Жизненный цикл лентеца широкого:
1 – яйцо, 2 – корацидий, 3 – процеркоид, 4 – плероцеркоид, 5 – плероцеркоиды в мышцах рыбы
(Веселов Е. А., 1979).

Рыба, заглатывая рачков, становится вторым промежуточным хозяином. Рачки перевариваются в кишечнике рыбы, а процеркоиды с помощью крючьев активно проникают через стенку желудка в мышцы рыбы (реже в печень и другие органы). Здесь процеркоиды развиваются в финнозную стадию – плероцеркоидов, белых нерасчлененных подвижных червячков длиной до 6 см. на переднем конце плероцеркоидов расположены, как и у взрослых лентецов, две присасывательные бороздки у зараженной рыбы плероцеркоиды просвечивают через кожу в виде беловатых удлиненных узлов.

Источником заражения человека и животных служит недостаточно проваренная или прожаренная, а также сырая или полусырая рыба с плероцеркоидами. В кишечнике окончательного хозяина рыба переваривается, а живые

плероцеркоиды прикрепляются к **слизистой оболочке тонкого кишечника** и развиваются во **взрослых червей**.

Профилактика: употребление в пищу хорошо проваренной ИЛИ прожаренной рыбы, обезвреживание рыбы действием низкой температуры, маринованием, солением, предохранение водоемов от загрязнения экскрементами человека, собак.



Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Какие признаки характерны для всех животных типа Плоские черви? 2) Каково строение кожно-мускульного мешка турбеллярий? 3) На какие группы можно разделить турбеллярий по строению пищеварительной системы? Поясните; 4) Есть ли различия в строении нервной системы у многоветвистокишечных, трехветвистокишечных и прямокишечных турбеллярий? Поясните; 5) Каковы особенности развития и размножения турбеллярий? 6) Каково строение покровов трематод? 7) Какое значение имело появление мезодермы у плоских червей? 8) Каким типом строения нервной системы обладают трематоды? Каковы их органы чувств? 9) Каково строение половой системы трематод? Чем можно объяснить огромную плодовитость трематод? 10) Какие виды трематод патогенны для человека? Расскажите о профилактике гельминтозов; 11) Что такое анаэробное дыхание? Как оно осуществляется? Для каких червей характерно? 12) Как отразился паразитизм на строении половой системы червей? 13) Какие особенности в строении личинок сосальщиков указывают на происхождение сосальщиков от турбеллярий? 14) Какую роль выполняет сколекс цестод? Каковы модификации сколексов? 15) Почему местом локализации половозрелых солитеров является кишечник дефинитивного хозяина? 16) Как удаляются жидкие продукты обмена веществ из организмов солитеров? 17) Чем отличаются между собой зрелые членики бычьего, свиного солитеров и широкого лентеца? 18) Каково различие в строении полового аппарата у солитеров и лентецов? 19) Имеются ли морфологические и анатомические отличия у цестод отрядов циклофиллидеи и псевдофиллидеи? 20) Какими видами ленточных червей может заразиться человек, контактируя с инвазированными домашними животными? 21) Как называется наука о паразитических червях и вызываемых ими заболеваниях человека, животных и растений?

1.1.5. Занятие 5. Особенности строения круглых червей

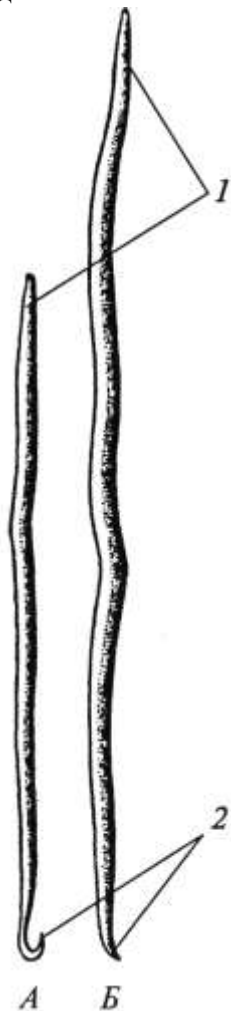
Цель. Изучить структурно–функциональные характеристики круглых червей в связи с эндопаразитическим образом жизни.

Оборудование и материалы. Микроскопы, ручные лупы; микропрепараты: **поперечный срез аскариды, детской острицы**; влажные фиксированные препараты: свиные и лошадиные аскариды; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Круглых червей

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Круглые черви, или Первичнополостные	Nemathelminthes
Класс	Нематоды	Nematoda
Подкласс	Сецерненты	Secernentea
Виды	Свиная аскарида	<i>Ascaris suum</i>
	Лошадиная аскарида	<i>Parascaris equorum</i>
	Детская острица	<i>Enterobius vermicularis</i>
Подкласс	Аденофореи	Adenophorea
Вид	Трихинелла спиральная	<i>Trichinella spiralis</i>



2. Задание 27 – Рассмотрите на влажном раздаточном материале и в тубусах внешнее строение лошадиной аскариды (*Parascaris equorum*). Изучите форму тела, передний, туловищный и хвостовой отделы, определите размеры (длина, толщина). Найдите отличия во внешнем строении самки от самца, определите спинную и брюшную стороны.

3. Знакомство с аскаридой начинается с внешнего осмотра фиксированного гельминта. С помощью ручной лупы вначале рассмотрите тело аскариды. Оно состоит из переднего, туловищного и хвостового отделов. Самки имеют удлиненное прямое веретеновидное тело. Самцы отличаются от самок меньшими размерами, их хвостовой отдел загнут крючком на брюшную сторону.

- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

10. Рисунок 35 – Внешний вид лошадиной аскариды:

11. А – самец; Б – самка: 1 – передний конец тела; 2 – задний конец тела (В.А. Шапкин, 2005).

12.

13. На переднем конце (иногда его называют «головной») находится ротовое отверстие. Рот окружен тремя губами и занимает терминальное положение. Анальное отверстие аскарид располагается на брюшной стороне, чуть впереди от заднего конца тела. Отдел тела от анального отверстия до конца тела называется хвостом.

14. На брюшной стороне тела самок имеется половое отверстие. Увидеть с помощью лупы на фиксированном материале микроскопически малое половое отверстие почти невозможно (рис. 76).

Задание 28 – Изучите строение и расположение внутренних органов лошадиной аскариды по рисунку 71.

Зарисуйте внутреннее строение вскрытой лошадиной аскариды. Обозначьте ротовые сосочки, глотку, пищевод, среднюю кишку, заднюю кишку, латеральные экскреторные

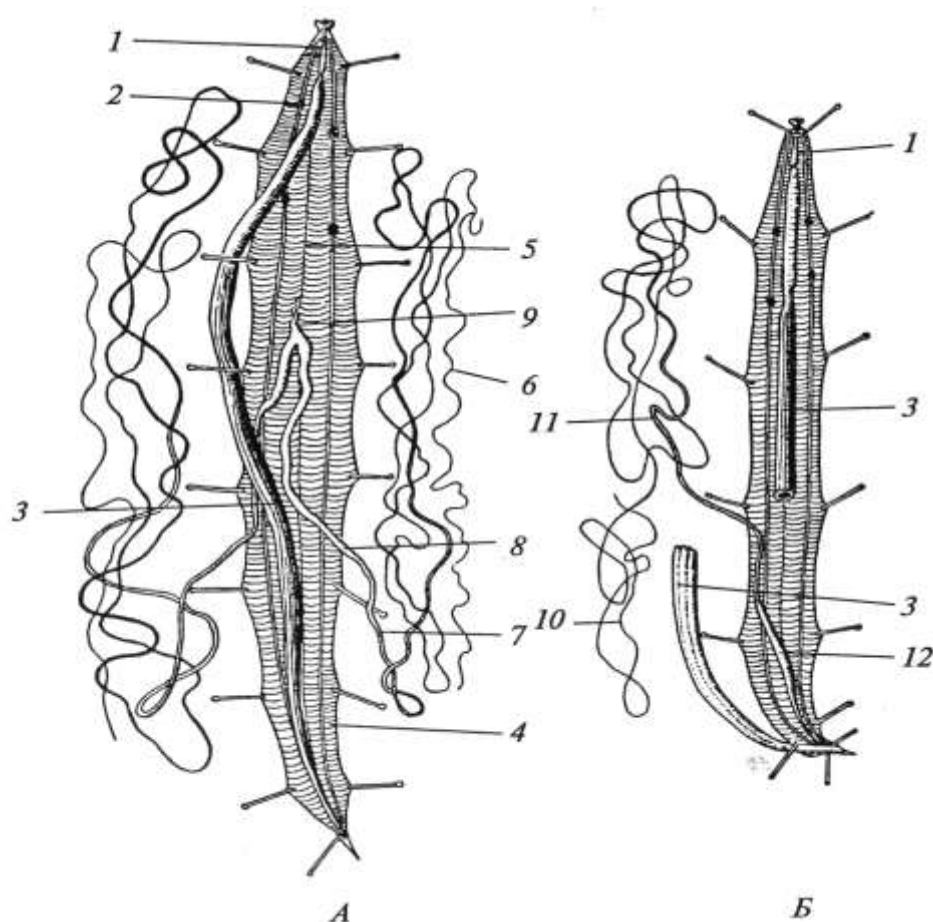
каналы, фагоцитарные клетки, дорсальный и вентральный валики гиподермы, яичники, яйцеводы, матку, влагалище, семенник, семяпровод, семяизвергательный канал.

15. Изучать внутренние органы начинают с половой системы. Половая система самки парная, на всем протяжении трубчатая, состоит из яичников, извитых яйцеводов, переходящих в матки и не образующих петель. Две матки соединяются ближе к переднему участку тела в один непарный канал – влагалище, открывающееся наружу на брюшной стороне половым отверстием.

16. Мужская половая система непарная и представлена одним трубчатым семенником, семяпроводом, семяизвергательным каналом, утонченный конец которого открывается в задний отдел кишечника.

17. Пищеварительная трубка начинается с эктодермальной глотки, энтодермальной средней кишки и заканчивается вновь эктодермальной задней. Средняя кишка имеет тонкие стенки, состоящие из одного слоя клеток.

18. Выделительная система аскарид представлена шейной железой и состоит из двух трубчатых каналов, идущих от заднего конца тела к переднему. Каналы выделительной системы располагаются в боковых валиках гиподермы, их задние концы замкнуты слепо, а передние сливаются в короткий непарный канал, который открывается на брюшной стороне выделительным отверстием..



19.

20. Рисунок 36 – Вскрытая лошадиная аскарида: А – самка; Б – самец: 1 – глотка; 2 – фагоцитарная клетка; 3 – кишечник; 4 – боковой валик гиподермы; 5 – брюшной валик гиподермы с нервным стволом; 6 – яичник; 7 – яйцевод; 8 – матка; 9 – влагалище; 10 – семенник; 11 – семяпровод; 12 – семяизвергательный канал (В.А. Шапкин, 2005).

21.

22.

23. Кроме того, на переднем конце тела в области

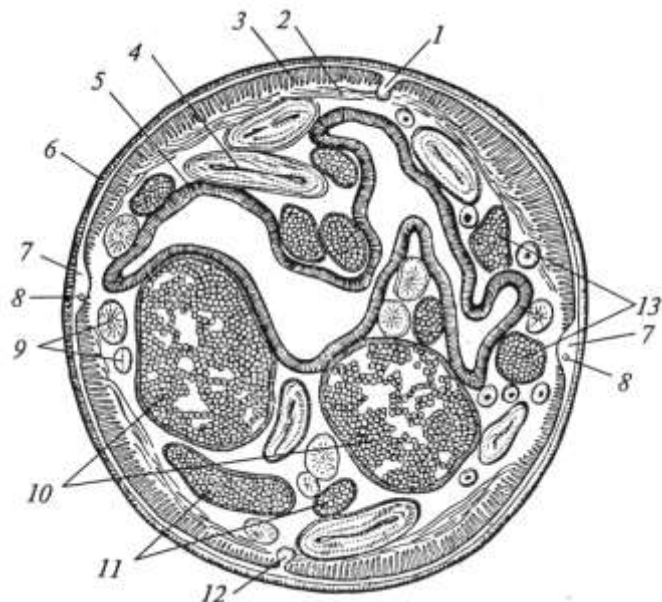
пищевода к боковым валикам прилегают фагоцитарные клетки (обычно в количестве четырех) желтовато-бурого цвета, выполняющие также функцию осморегуляции. Нервная система представлена нервным глоточным кольцом, продольными стволами – спинным и брюшным, расположенными в соответствующих валиках гиподермы. Наиболее развит брюшной нервный ствол, находящийся в брюшном валике гиподермы (рис. 71).

24.

25. Задание 29 – На микропрепарате поперечного среза аскариды изучите: строение покровов, полость тела. Найдите четыре гиподермальных валика, расположенных радиально, мышечные ленты, нервные стволы, половую систему, экскреторные каналы.

26. Сравните детали строения поперечного среза аскариды с рисунком 37.

27. Зарисуйте поперечный срез аскариды. Обозначьте нервные тяжи в спинном и брюшном валиках гиподермы, боковые валики гиподермы с выделительными каналами, кутикулу, гиподерму, продольные мышцы, схизоцель, яйцеводы, матку, полость и стенки кишечника.



28.

Рисунок 37 – Поперечный разрез самки аскариды:

1 – спинной валик гиподермы; 2 – плазматические отростки мышечных клеток; 3 – мышечные клетки; 4 – яичник в продольном разрезе; 5 – стенка кишечника; 6 – кутикула; 7 – боковой валик гиподермы; 8 – продольный канал выделительной системы; 9 – яичники, перерезанные поперек; 10 – матка; 11 – яйцеводы в продольном разрезе; 12 – брюшной валик гиподермы;

13 – яйцеводы, перерезанные поперек (В.А. Шапкин, 2005).

29.

30. Снаружи тело аскариды покрыто многослойной кутикулой, под ней заметна гиподерма. Гиподерма по бокам тела несколько утолщена, образует валики, содержащие каналы выделительной системы. Аналогичные утолщения заметны на брюшной и спинной сторонах. В них просматриваются каналы нервной системы. В первичную полость тела вдаются выросты мускульных клеток. Выросты мускульных клеток валиками гиподермы поделены на четыре ленты. Наибольшее пространство полости тела занимает кишечник. Матка содержит сформированные яйца аскарид. Значительное число поперечных срезов яичников и яйцеводов объясняется их большой величиной и извилистостью в полости тела.

31.

32. Задание 30 – Рассмотрите на микропрепарате при малом увеличении микроскопа внешнее строение острицы (*Enterobius vermicularis*) кишечного паразита человека. Изучите строение и расположение внутренних органов. Зарисуйте внешний вид самки и самца острицы. Обозначьте рот, глотку, пищевод, бульбус, кишечник, яичник, матку, женское половое отверстие, анальное отверстие.

33. Максимальная длина самки острицы составляет 10 – 12 мм, длина самцов достигает 2 – 5 мм. На переднем конце тела имеется кутикулярное обрамление – везикула. Задний участок тела заострен. Из внутренних органов просматриваются ротовое отверстие, длинный расширенный пищевод, заканчивающийся шаровидным бульбусом. За ним начинается длинный кишечник. Пищеварительная трубка заканчивается у основания хвоста анальным отверстием. Большую часть тела занимает парная извитая трубка с формирующимися яйцами. Половое отверстие располагается на брюшной стороне и чуть сдвинуто к переднему концу тела (рис. 38).

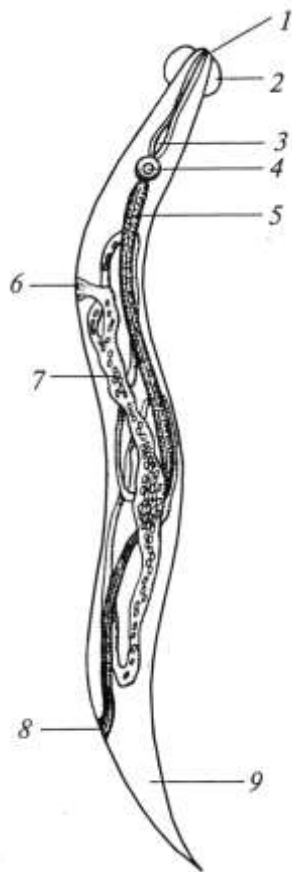


Рисунок 38 – Острица:

1 – рот; 2 – везикула; 3 – пищевод; 4 – бульбус; 5 – кишечник;
6 – половое отверстие; 7 – матка; 8 – анальное отверстие;
9 – хвост (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 31 – Познакомьтесь с внутренним строением трихинеллы по рисунку 74.

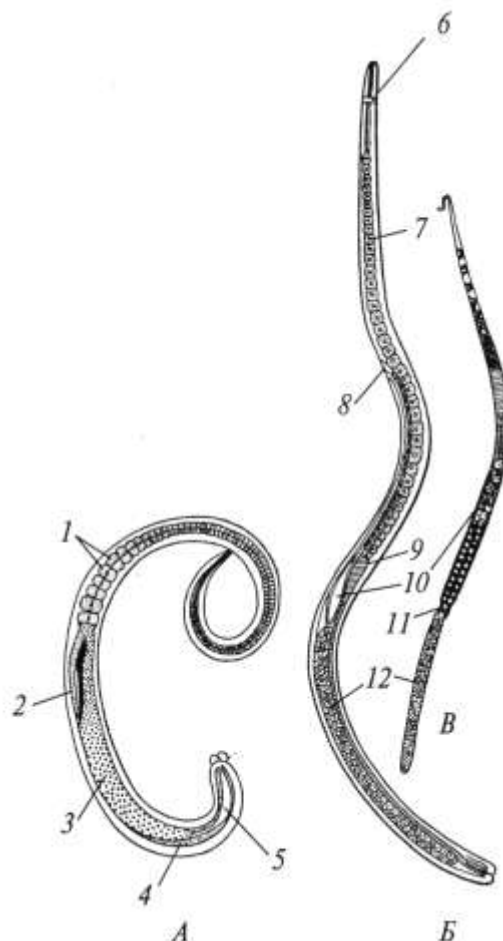
Это небольшие по размерам круглые черви; самка длиной 3—4 мм, самец – 1,4 – 1,6 мм. Как у всех нематод, тело трихинелл цилиндрическое, суженное к переднему концу и немного утолщенное в задней части (рис. 80). У самца нет спикул, их функцию выполняют два кожных выроста, расположенных на конце тела.

Пищеварительная система начинается ротовым отверстием (без губ), ведущим в пищевод, который расположен в тонком переднем конце тела и заходит за середину длины тела. Затем следует средний отдел кишечника и задний, у самки заканчивающийся анальным отверстием (у самца – клоака) на заднем конце тела.

Кровеносная система и органы отсутствуют, как у всех круглых Трихинеллы раздельнополы. система, как у аскарид, имеет строение, но состоит как у у самки из непарной трубки. система заполняет все тело трихинелл и часто препятствует изучению строения даже у молодых

Рисунок 39 – Внешнее и строение трихинеллы:

А – самец; Б – самка; В – половой лой самки: 1, 7 – клетки пищевода; ровод; 4 – кишечник; 5 – семенной нервное кольцо; 8 – половое – кишка; 10 – матка с личинками; 11 – семяприемник; 12 – яичник Шапкин, 2005).



дыхания червей. Половая трубчатое самца, так и Половая взрослых внутреннего трихинелл.

внутреннее

аппарат зре- 2 – семяп- 3 – семенник; пузырь; 6 – отверстие; 9

(В.А.

Взрослые трихинеллы живут в тонком отделе кишечника хозяина – это кишечная стадия трихинелл. В кишечнике хозяина происходит оплодотворение. Оплодотворенные самки проникают в слизистую оболочку кишечника и попадают в лимфатические сосуды кишечника. Здесь каждая самка рождает в течение 1,5 – 2 месяцев до 1500 и более мелких личинок. Самки возвращаются в просвет кишечника и погибают.

Личинки с током лимфы и крови разносятся по всему телу хозяина. Чаще всего личинки трихинелл задерживаются в мышцах диафрагмы, межреберных мышцах, в мышцах языка, гортани, шеи, глаз. Здесь они активно внедряются внутрь мышечных волокон, питаются, разрушая волокно, растут – это мышечная стадия развития трихинелл.

Через две недели личинка успокаивается, свертывается спирально и вокруг нее образуется соединительнотканная капсула. Примерно через 6 месяцев стенки капсулы начинают пропитываться слоями извести (инкапсулируются), капсула принимает молочно-белый цвет и характерную лимонообразную форму. Следовательно, в данном случае один и тот же организм служит и основным и промежуточным хозяином. Паразит не выходит в наружную среду. Инкапсулированные трихинеллы жизнестойки, способны выживать в течение многих лет и быть инвазионными. Для дальнейшего распространения паразита животные должны съесть зараженное инкапсулированными трихинами мясо.

Человек заражается при употреблении в пищу трихинеллезного свиного мяса. Свиньи заражаются, поедая дохлых крыс или остатки свиного зараженного мяса, крысы – поедая зараженное свиное мясо или друг друга.

Профилактика: ветеринарно-санитарное исследование свиного мяса и продуктов из него, правильное гигиеническое содержание свиней, наблюдение за тем, чтобы свиньи не поедали дохлых крыс, уничтожение грызунов в свинарниках.

Задание 32 – Заполните таблицу 1.

Таблица 1 – Черты сходства и различия в биологии круглых червей

Элементы сравнения	Аскарида человеческая	Аскарида свиная	Острица детская	Трихинелла
Длина тела самок				
Длина тела самцов				
Количество яиц, продуцируемых самкой в сутки				
Везикула имеется				
Наличие или отсутствие в пищеварительной системе бульбуса				
Размножение яйцами или отрождение живых личинок				
Развитие происходит внутри одного хозяина без выхода во внешнюю среду или со сменой хозяина				
Развитие связано со вторичной инвазией				
Вызываемое заболевание хозяина				

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Какими прогрессивными чертами организации обладают первично-полостные черви по сравнению с плоскими червями? 2) Как можно объяснить однообразие морфологических признаков свободноживущих и паразитических нематод? 3) Почему нематод называют первичнополостными животными? Каковы функции внутриполостной жидкости? 4) Чем отличаются пищеварительные системы нематод и сосальщиков? 5) Чем отличаются выделительные системы круглых червей и ленточных? 6) Чем отличаются строения половой системы круглых червей и сосальщиков? 7) Каково патогенное значение аскариды для человека? 8) На какие экологические группы можно поделить ныне существующих круглых червей? Как они называются? Приведите примеры; 9) В чем особенность

внешнего строения острицы – кишечного паразита человека? 10) Какие приспособления к паразитическому образу жизни существуют у круглых червей? 11) Каковы особенности жизненного цикла детской острицы? Как предупредить заражение детей этими гельминтами? 12) Каков жизненный цикл трихинеллы? Какие меры существуют для профилактики заболеваний, связанных с гельминтозами человека и домашних животных?

1.1.6. Занятие 6. Особенности строения кольчатых червей

Цель. Изучить морфологические и анатомические особенности строения многощетинковых и малощетинковых червей, связанные со средой и образом жизни.

Оборудование и материалы. Микроскопы «Биолам», ручные лупы, чашки Петри, пинцеты, препаровальные иглы, ножницы, ванночки, булавки, стаканчики с водой; микропрепараты: **поперечный срез нереиды и дождевого червя**; тубусы с нереидой, пескожилом и вскрытым дождевым червем; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Многощетинковых червей

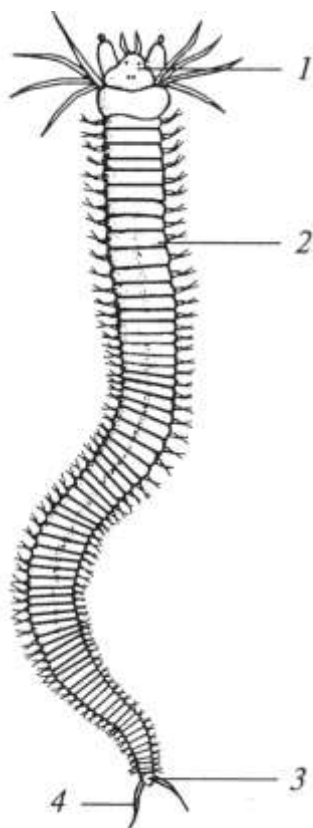
Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa	
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa	
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa	
Раздел	Билатеральные	Bilateria	
Тип	Кольчатые черви	Annelida	
Подтип	Беспоясковые	Aclitellata	
Класс	Многощетинковые	Polychaeta	
Подкласс	Бродячие	Errantia	
Вид	Нереида	Nereis pelagica	
Подкласс	Сидячие	Sedentaria	
Вид	Пескожил	Arenicola marina	

Задание 33 - Рассмотрите с помощью ручной лупы внешнее строение нереиды (Nereis pelagica) и пескожила (Arenicola marina) на влажном раздаточном материале. Изучите форму тела, туловищные сегменты, параподий, жаберы, головной, туловищный и хвостовой отделы. Отметьте отличительные особенности во внешнем строении изучаемых объектов.

Зарисуйте внешний вид нереиды и пескожила, головной отдел нереиды, щетинконосный сегмент пескожила. Обозначьте простомииум и перистомииум, анальную лопасть нереиды и пескожила, антенны, пальпы, перистомиальные усики, глаза, обонятельные ямки, параподий нереиды, жаберы, пучки щетинок щетинконосного сегмента пескожила.

Внешнее строение полихет изучают на примере нереиды и пескожила. Тело нереиды червеобразное, вытянуто в длину от 6 до 12 см, состоит из 80 – 100 сегментов. Наиболее широкие сегменты находятся в переднем и среднем отделах тела. Последующие постепенно сужаются к заднему концу. Тело нереиды подразделяется на головной конец, сегментированное туловище и анальную лопасть. На спинной стороне головной лопасти, или простомииума, находятся две пары глазков, обонятельные ямки, щупальца, или тентакулы, двухчлениковые пальпы. Первый сегмент, или перистомииум, по величине чуть больше сегментов туловища, на брюшной стороне несет ротовое отверстие. На переднем его крае с обеих сторон расположены по четыре тонких длинных усика – цирры. Перистомииум лишен параподий.



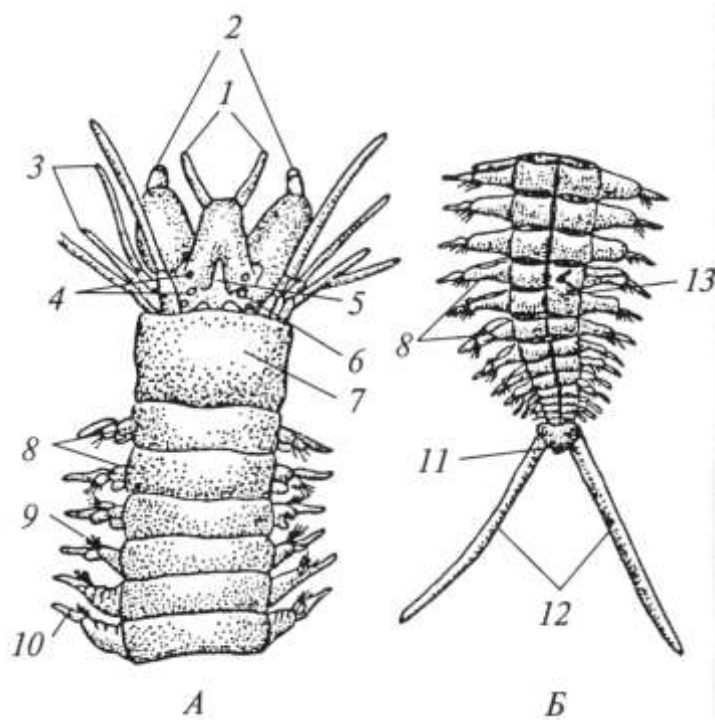
Многочисленные сегменты туловища, следующие за перистомиеумом, имеют одинаковое строение. Их ширина в несколько раз больше длины. Боковые стороны каждого сегмента снабжены специальными выростами со щетинками – параподиями. Параподий выполняют локомоторную функцию.

Тело нереиды заканчивается анальной лопастью с двумя длинными анальными усиками (рис. 40, 41)

Рисунок 40 – Нереида:

1 – головной отдел; 2- туловищные сегменты с параподиями; 3- анальная лопасть; 4- анальный усик (В.А. Шапкин, 2005).

Рисунок 41 – Внешнее строение нереиды:
А – передний конец тела; Б – задний конец тела; 1 – антенны; 2 – пальпы; 3 – перистомиальные усики; 4 – глаза; 5 – простомиеум; 6 – обонятельная ямка; 7 – перистомиеум; 8 – параподий; 9 – щетинки; 10 – спинной усик; 11 – пигидиум; 12 – анальные усики; 13 – сегмент (В.А. Шапкин, 2005).



Пескожил в отличие от свободноживущей нереиды обитает в дугообразной норке, вырытой в прибрежной зоне отмели морей. Червь никогда не покидает своего жилища. Вода циркулирует в норках в результате перистальтического колебания тела животного. Кольца переднего конца тела шире задних. Поверхность тела бугорчатая, шероховатая, на середине тела видны кустистые наружные жабры (рис. 42).

Простомиеум очень мал, слабо заметен. В результате роющего образа жизни пескожил не имеет развитых локомоторных придатков. Из органов чувств простомиеум снабжен обонятельной ямкой и органами зрения – глазами, расположенными на спинной стороне. На брюшной стороне перистомиеума расположен рот. Очень часто на фиксированном материале впереди простомиеума виден вывернутый буккальный отдел, представляющий собой начальную пищеварительную часть трубки с глоткой.

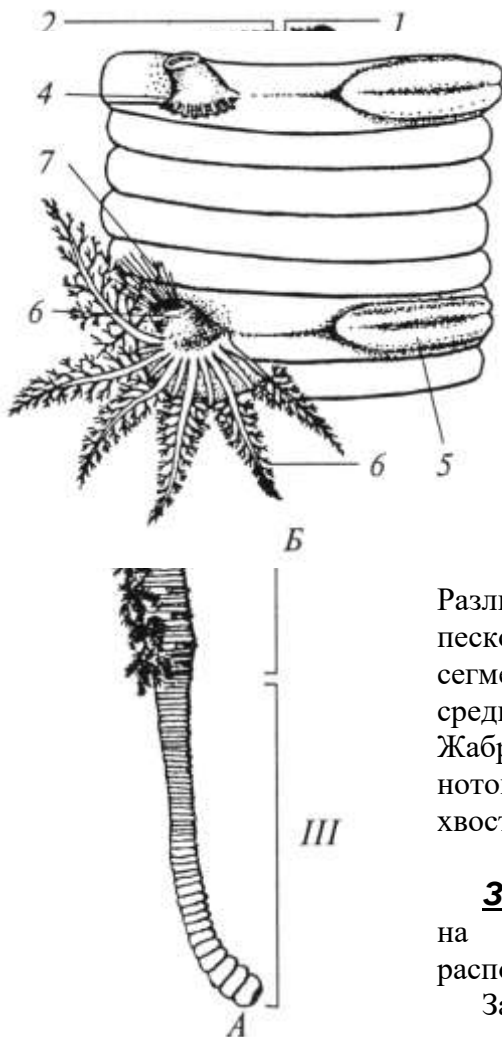


Рисунок 42 – Пескожил:
Внешний вид (А) и щетинконосный сегмент (Б): 1 – простомииум; 2 – перистомииум; 3 – вывернутый буккальный отдел;
 4 – спинная ветвь параподии; 5 – брюшная ветвь параподии; 6 – жабры; 7 – пучок щетинок; I – отдел тела с параподиями; II – отдел тела с параподиями и жабрами; III – хвостовой отдел (В.А. Шапкин, 2005).

В строении покровов тела пескожила наблюдается вторичная кольчатость. Каждому истинному сегменту соответствует 5 наружных колец. Увеличение числа колец придает телу гибкость и способствует большей подвижности. Различные по форме и строению сегменты делят тело пескожила на три отдела. Первый отдел включает шесть сегментов с параподиями, но без жабр; второй отдел – 13 средних сегментов, снабженных параподиями и жабрами. Жабры кустистого строения прикрепляются позади нотоподий. Третий отдел, лишенный и параподий, и жабр, – хвостовой.

Задание 34 – Рассмотрите строение параподии нереиды на рисунке 78. Изучите нотоподию, невроподию, расположение опорных щетинок, брюшной и спинной уски. Зарисуйте строение параподии нереиды. Обозначьте щетинки, усики, ацикулу, лопасти нотоподия и невроподия.

Параподии представляют собой мускулистые парные боковые выросты стенок туловищных сегментов (рис. 43). Состоят из основания и двух ветвей – спинной (нотоподия) со спинным усиком и брюшной (невроподия) с брюшным усиком. У многих видов полихет спинной усик превращается в перистые жабры.

Ветви параподий имеют неодинаковый набор щетинок: на спинной стороне один пучок щетинок, на брюшной – два. В каждой из ветвей щетинок выделяется одна мощная опорная щетинка – ацикула.

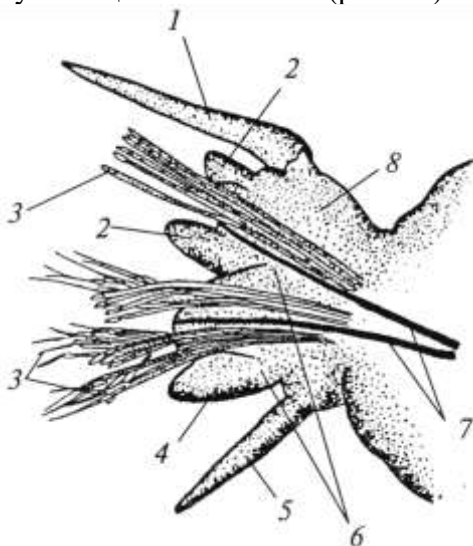


Рисунок 43 – Параподия нереиды:
 1 – спинной усик; 2 – лопасти нотоподия;
 3 – щетинки; 4 – лопасти невроподия;
 5 – брюшной усик; 6 – невроподий;
 7 – ацикулы; 8 – нотоподий (В.А. Шапкин, 2005).

Пучки веерообразных мышц, расположенных по бокам кожно-мускульного мешка, приводят в движение параподию, выполняющую роль органа, обеспечивающего передвижение в воде, ползание по грунту.

Задание 35 – Изучите на микропрепарате поперечный срез многощетинкового червя.

Зарисуйте поперечный срез полихеты. Обозначьте строение кутикулы, однослойного кожного эпителия, кольцевую и продольную мускулатуру, вторичную полость тела и расположенные в нем сосуды кровеносной системы, мезентерий, кишечник, нефридиальные каналы, брюшную нервную цепочку.

Кожно-мускульный мешок полихет на поверхности имеет тонкую кутикулу, образованную однослойным кожным эпителием. Под кожным эпителием располагается кольцевая и продольная мускулатура. Продольная мускулатура представлена четырьмя лентами (две спинные и две брюшные).

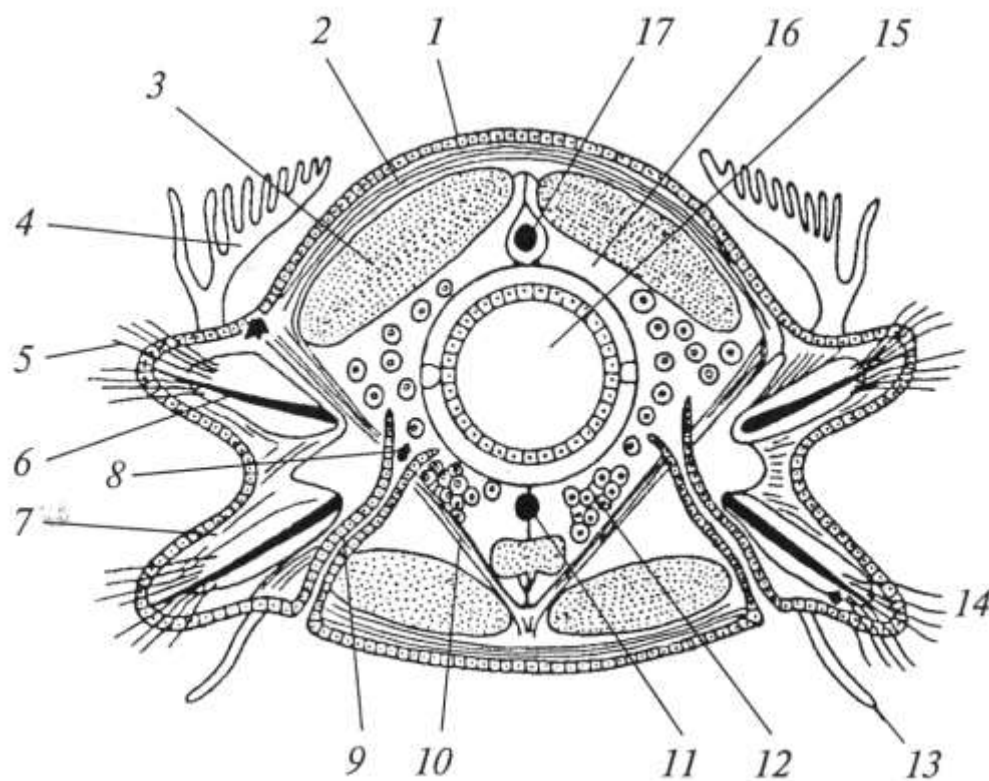


Рисунок 44 – Поперечный срез многощетинкового червя:

1 – эпителий; **2 – кольцевые мышцы;** **3 – продольные мышцы;** **4 – спинной усик (жабра);**
5 – нотоподий; **6 – опорная щетинка (ацикула);** **7 – невроподий;** **8 – воронка нефридия;**
9 – канал нефридия; **10 – косая мышца;** **11 – брюшной кровеносный сосуд;** **12 – яичник;**
13 – брюшной усик; **14 – щетинки;** **15 – кишка;** **16 – целом;** **17 – спинной кровеносный сосуд** (В.А. Шапкин, 2005).

Органами дыхания являются кожные покровы, обильно снабженные капиллярной системой, у некоторых имеются спинные кожные жабры.

Выделительная система представлена метанефридиями. Отдельный метанефридий состоит из воронки, снабженной ресничками, извитым каналом, выделительным отверстием, открывающимся на брюшной стороне наружу. В каждом сегменте функционируют два метанефридия (рис. 44).

Особенности строения Малощетинковых червей

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Кольчатые черви	Annelida
Подтип	Поясковые	Clitellata
Класс	Малощетинковые	Oligochaeta
Отряд	Высшие олигохеты	Lumbricomorpha
Семейство	Люмбрицид	Lumbricidae
Вид	Дождевой червь	<i>Lumbricus terrestris</i>

Задание 36 – С помощью ручной лупы рассмотрите на живом дождевом черве (*Lumbricus terrestris*) окраску, форму тела, головной, туловищный и хвостовой отделы, брюшную и спинную стороны, щетинки, их расположение, поясок. Изучите способы движения червя по бумаге и стеклу.

Зарисуйте внешнее строение дождевого червя. Обозначьте простомииум, перистомииум, ряды щетинок, мужские и женские половые отверстия, поясок, количество в нем сегментов.

Тело червя вытянутое, округлое, сегментированное. В передней части тела сегменты крупнее и массивнее задних. Окраска олигохет зависит от вида: от серовато-бурой, даже коричневой, до красновато-фиолетовой. Окраска спины более интенсивная, чем окраска брюшной стороны тела. Тело червя состоит из трех отделов: головной лопасти, туловища, хвостовой лопасти. Головная лопасть, или простомииум, выполняет функцию обоняния и осязания. В отличие от многощетинковых кольцецов видимые органы чувств на простомииуме олигохет отсутствуют. Первый сегмент, или перистомииум, снабжен ротовым отверстием, расположенным на брюшной стороне. Туловищные сегменты, или кольца, гомономны. Каждый сегмент, кроме ротового и анального, снабжен четырьмя двойными рядами щетинок. Хвостовой отдел очень мал и представлен анальной лопастью, или пигидиумом с анальным отверстием на брюшной стороне (рис. 45).

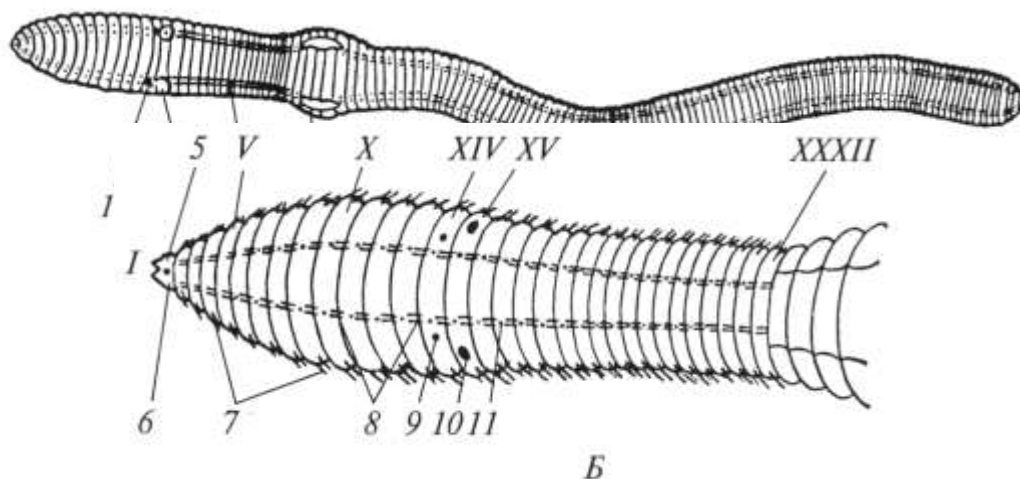


Рисунок 45 – Внешнее строение дождевого червя:

а – вид с брюшной стороны; б – передний конец тела (вид с брюшной стороны при большом увеличении):

1 – женское половое отверстие; 2 – мужское половое отверстие;

3 – желобок между мужским половым отверстием и пояском; 4 – поясок; 5 – рот;

6 – перистомииум; 7 – боковые щетинки; 8 – брюшные щетинки; 9 – женское половое отверстие; 10 – мужское половое отверстие; 11 – отверстия метанефридиев.

Римскими цифрами обозначены сегменты тела (В.А. Шапкин, 2005).

Движение дождевого червя совершается посредством перистальтических сокращений тела. Вначале сокращается кольцевая мускулатура переднего участка тела. Он утончается и вытягивается вперед. Затем сокращается продольная мускулатура, передний конец утолщается, и к нему подтягиваются задние сегменты. На поверхности тела животного можно видеть переменное вытягивание и расширение различных участков тела. Движению вперед и особенно процессу зарывания червя в почву способствуют мускулатура, перетекание полостной жидкости и щетинки. При движении животного щетинки упираются дистальными концами о стенки норки. На поверхности тела червя их можно ощутить, если провести подушечками пальцев вдоль тела червя. Дистальные концы щетинок направлены назад и ощущаются в момент движения пальца от заднего конца тела к переднему. При движении дождевого червя по бумаге щетинки создают очень слабый шелестящий звук.

У половозрелых особей с 32-го по 37-й сегмент развивается поясок, имеющий седловидную форму. Поясок образуется выделениями многочисленных одноклеточных слизистых и белковых железок. При тщательном рассмотрении относительно больших особей на брюшной стороне олигохет на 15-м сегменте можно увидеть пару щелевидных мужских половых отверстий, на 14-м сегменте – пару округлых женских половых отверстий.

Задание 37 – Изучите внутреннее строение дождевого червя на вскрытом животном.

Положите дождевого червя в препаровальную ванночку спинной стороной вверх, немного растяните его и закрепите булавками передний и задний концы тела. Головной конец закрепите двумя булавками, воткнутыми на уровне 3-го сегмента, иначе легко разрушить головной нервный узел.

Сделайте продольный разрез кожно-мышечного мешка скальпелем или лезвием безопасной бритвы по средней линии спинной стороны длиной 1–2 см (разрез вести параллельно спинному кровеносному сосуду, не задевая его).

Ножницами продолжите разрез к переднему и заднему концам тела, стараясь не повредить кишечник (особая осторожность необходима при вскрытии передней части тела). Край разреза придерживайте пинцетом, подрезая скальпелем поперечные перегородки – диссепименты. Затем отогните края в стороны и приколите булавками ко дну ванночки. Булавки следует вкалывать попарно не растягивая сильно кожу, чтобы не порвать ее.

Разрез стенки тела дает возможность проникнуть во вторичную полость тела – целом, в котором видна кишечная трубка (рис. 81, 82). Рассмотрите по бокам кишечника тоненькие поперечные перегородки – диссепименты, разделяющие полость тела на отдельные участки, соответствующие наружной кольчатости сегментов.

Налейте в ванночку воду так, чтобы она покрыла червя. Начните изучение внутренних органов с помощью лупы. Рассмотрите пищеварительную систему. Рот ведет в мускулистую глотку (расположена в области 2-6-го сегментов). Проследите, как глотка переходит в довольно длинный пищевод (7-13-й сегменты), в который впадают на 10, 11 и 12-м сегментах не всегда ясно выраженные три пары известковых желез – морреновские железы (удается иногда увидеть, приподняв семенные мешки). В морреновских железах вырабатывается известь, которая выделяется в пищевод и нейтрализует гумусовые кислоты пищи.

Найдите в области 14-15-го сегментов зоб (расширение пищевода), за которым расположен толстостенный мускулистый желудок, служащий для механической обработки пищи. Разницу в толщине стенок этих двух отделов нетрудно обнаружить прикосновением пинцета или препаровальной иглы (рис. 88). Проследите, как мышечный желудок переходит в очень длинную среднюю кишку. Перерезав ее поперек где-нибудь в задней части тела, можно убедиться, что она имеет на спинной стороне продольную складку – тифлозолис, благодаря которой увеличивается рабочая поверхность кишки. Средняя кишка незаметно переходит в короткую заднюю, заканчивающуюся анальным отверстием..

Рассмотрите хорошо заметные на фоне кишечника основные кровеносные сосуды, выделяющиеся у живого и недавно умерщвленного червя ярко-красным цветом. Кровь дождевого червя имеет красную окраску благодаря растворенному в плазме гемоглобину, родственному гемоглобину крови позвоночных животных. Найдите проходящий вдоль спинной стороны кишечника спинной кровеносный сосуд, стенки которого сокращаются; по нему кровь течет от заднего конца тела к переднему. Приподнимите перерезанную часть кишки – здесь виден проходящий под ней продольный брюшной кровеносный сосуд, в котором кровь движется от переднего конца тела к заднему. Видно, что оба сосуда соединены многочисленными кольцевыми сосудами, огибающими стенки кишечника. Особенно мощные сосуды имеются в области пищевода – это так называемые «сердца» (см. рис. 87). Ритмическая пульсация их мускулистых стенок обеспечивает движение крови по сосудам. Расположение некоторых более мелких продольных сосудов лучше изучить на поперечном срезе червя (см. ниже). Кровеносная система дождевого червя замкнутая. Кровь течет только по сосудам; с полостью тела она не связана. Кровь транспортирует питательные вещества и обеспечивает газообмен.

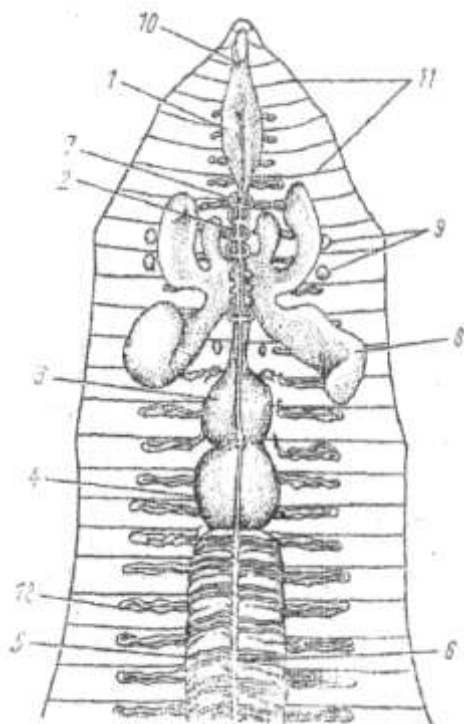


Рисунок 46 – Вскрытый головной конец дождевого червя:

1 – глотка; 2 – пищевод; 3 – зоб; 4 – мускульный желудок;

5 – кишка; 6 – спинной кровеносный сосуд; 7 – кольцевые сосуды в области пищевода; 8 – семенные мешки; 9 – семяприемники; 10 – надглоточный ганглий; 11 – диссепименты;

12 – метанефридии (Веселов Е. А., 1979).

Органы дыхания отсутствуют. Дыхание совершается через кожу, в которой проходит густая сеть кровеносных капилляров. Кислород диффундирует через влажную поверхность кожи в кровь, протекающую по капиллярам, а из крови в наружную среду выделяется углекислый газ, накопившийся в тканях в результате дыхания клеток.

Рассмотрите с помощью лупы, слегка покачивая ванночку с вскрытым червем, между диссепиментами по обе стороны кишечника тонкие беловатые извилистые трубочки. Это органы выделения – метанефридии. В каждом сегменте (кроме трех первых и последнего) имеется по паре метанефридиев, поэтому их иногда называют сегментированными органами. Для ознакомления со строением метанефридия необходимо вырвать пинцетом метанефридии и, поместив на предметное стекло в каплю воды рассмотреть при малом увеличении микроскопа. Метанефридии начинаются небольшой воронкой – нефростомом, по краям которого имеются многочисленные мерцательные реснички. Воронка широким концом открывается в полость тела, а узким прободает диссепимент и соединяется (в следующем сегменте) с выделительным каналцем, который образует несколько петель расширяется в пузырек и открывается особым отверстием наружу. Самих воронок не видно, можно рассмотреть только выделительный канал. Метанефридии располагаются попарно: один – с левой стороны кишечника, другой – с правой. Таким образом, в каждом сегменте дождевого червя (кроме трех передних и последнего заднего) имеется на брюшной стороне по паре выделительных отверстий (рассмотреть их трудно). Конечные продукты обмена веществ (попадают из клеток и тканей организма в полостную жидкость, а затем удаляются наружу метанефридиями).

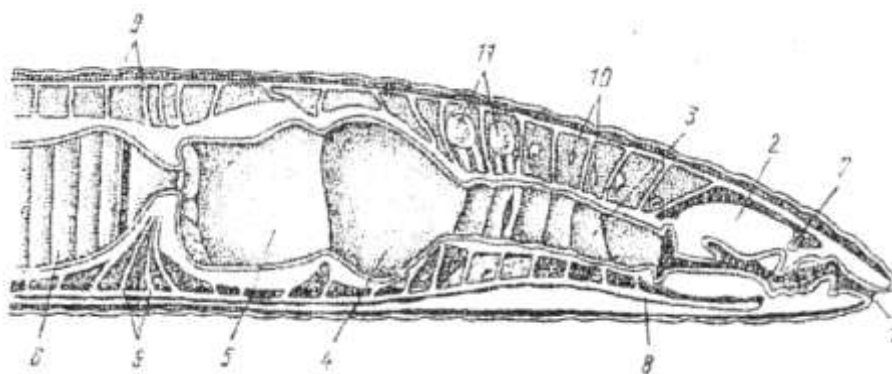


Рисунок 47 – Продольный разрез передней части тела дождевого червя:

1 – рот; 2 – глотка; 3 – пищевод; 4 – зоб; 5 – желудок; 6 – средняя кишка; 7 – надглоточный нервный узел; 8 – брюшная нервная цепочка; 9 – диссепименты; 11 – метанефридии; 12 – семенные мешочки

(Веселов Е. А., 1979).

Помимо сегментарных органов в выделении участвуют хлорогенные клетки, покрывающие тонким буро-желтым налетом поверхность кишечника. Если поскрести препаровальной иглой поверхность кишки, от нее отходит гонкая муть, состоящая из этих клеток. Хлорогенные клетки накапливают резервные питательные вещества и, кроме того, в них собираются продукты обмена веществ – экскреты, в виде желтовато-бурых зерен. Наполнившись экскретами, эти клетки отмирают, а их содержимое попадает в полость тела и удаляется метанефридиями.

Половая система дождевого червя расположена в области пищевода и зоба (9-15-й сегменты). Дождевые черви – гермафродиты. Далеко не все части полового аппарата удастся видеть невооруженным глазом. Половые железы (семенники и яичники) вообще можно рассмотреть только в период размножения (в другое время они так малы, что различить их трудно). Прежде всего бросаются в глаза три пары семенных мешков в виде больших образований белого цвета, находящихся в области 9, 11 и 12-го сегментов. Медиальными концами они сливаются в общий непарный мешок, прикрываемый сверху пищеводом. Семенные мешки служат резервуаром для сперматозоидов, вырабатываемых (двумя парами семенников, залегающих внутри непарной части семенных мешков). Против каждого семенника имеется воронка, соединенная с семявыносящим каналом. Оба канала правой стороны сливаются в правый семяпровод, каналы левой стороны – в левый семяпровод. Семяпроводы открываются наружу на брюшной стороне 15-го сегмента парой мужских половых отверстий. Рассмотреть семяпроводы не удастся – они неразличимы на обычном препарате.

Женская половая система состоит из пары яичников, расположенных в 13-м сегменте. Поблизости находятся воронки яйцеводов, открывающихся наружу в 14-м сегменте парой женских половых отверстий. Яйцеводы невооруженным глазом найти нельзя даже в период размножения. К женской половой системе относятся также две пары семяприемников (в 9-м и 10-м сегментах), каждый из них открывается наружу отверстием. Рассмотрите семяприемники с помощью лупы, отодвинув пинцетом семенные мешки.

Оплодотворение происходит следующим образом. Два червя, встретившиеся в своих подземных норках, прикладываются друг к другу брюшными сторонами, так что задние концы их тела направлены в противоположные стороны и склеиваются слизью, выделяемой поясками. Каждый партнер выделяет капельки спермы, которая засасывается в семяприемник другого партнера. После обмена спермой черви расходятся. К моменту откладки яиц поясок червя выделяет слизь, образующую муфту. Дождевой червь, выползая из муфты, откладывает в нее яйца и выделяет из семяприемников капельку спермы своего бывшего партнера по копуляции. После того как червь выползает из слизистой муфты, края ее слипаются, и она превращается в кокон. Кокон лежит в почве, и внутри него происходит развитие молодых червей.

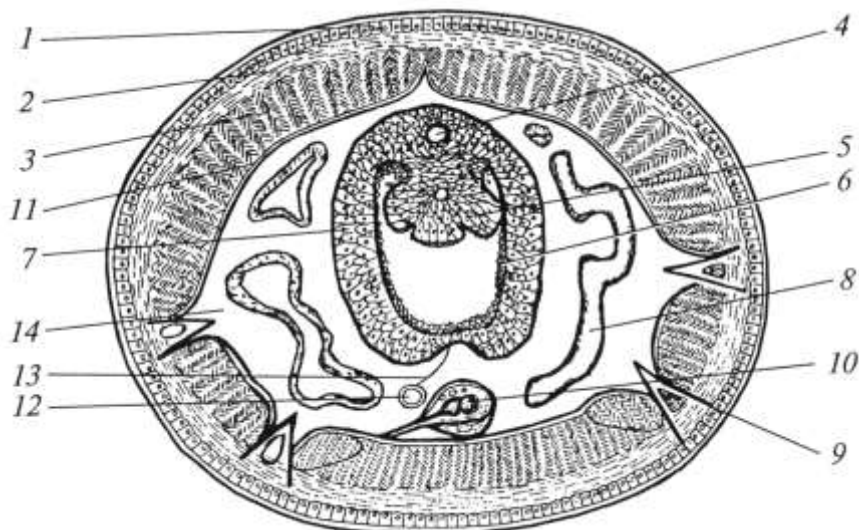
Нервная система дождевого червя состоит из надглоточного и подглоточного ганглиев, соединенных комиссурами, и брюшной нервной цепочки. Надглоточный, или мозговой, ганглий состоит из двух узлов, сливающихся вместе. Мозговой и подглоточный ганглий с их комиссурами образуют окологлоточное нервное кольцо. Удалите часть кишечника и рассмотрите с помощью лупы брюшную нервную цепочку. Брюшная нервная цепочка состоит из посегментно расположенных узлов, связанных между собой комиссурами. У вскрытого червя она желтовато-белого цвета.

Зарисуйте внутреннее строение дождевого червя.

Задание 38 – Рассмотрите микропрепарат поперечного среза дождевого червя при малом увеличении микроскопа. Изучите строение покровов, мышечную систему, щетинки, полость тела, пищеварительную, выделительную, кровеносную, нервную системы.

Зарисуйте поперечный срез дождевого червя в области кишечника. Обозначьте кутикулу, однослойный эпителий, кольцевую и продольную мускулатуры, щетинки, целомический эпителий, целом, спинной и брюшной кровеносные сосуды, мезентерий, кишечник, тифлозоль, хлорагогенные клетки, метанефридий, брюшную нервную цепочку.

Рисунок 48 – Поперечный срез тела дождевого червя:
 1 – эпителий; 2 – кольцевая мускулатура;
 3 – продольная мускулатура; 4 – спинной кровеносный сосуд; 5 – тифлозоль; 6 – кишечник; 7 – хлорогенная ткань; 8 – метанефридий; 9 – щетинка; 10 – брюшная нервная цепочка; 11 – целомический эпителий; 12 – брюшной кровеносный сосуд; 13 – мезентерий; 14 – целом (В.А. Шапкин, 2005).



Снаружи тело дождевого червя покрыто кожно-мускульным мешком. Наружный его слой – кутикула – состоит из тончайших волокон. Однослойный эпителий расположен под кутикулой и снабжен многочисленными одноклеточными железами. Под эпителием залегает относительно тонкий слой кольцевой мускулатуры и толстый слой продольной мускулатуры. Мышечные слои четырьмя рядами щетинконосных мешочков разделены на пару боковых и пару спинных лент. Кожно-мускульный мешок отделен от вторичной полости тела однослойным перитонеальным эпителием, изнутри вплотную прилегающим к этому мешку. В центре целома расположен кишечник, состоящий из однослойного эпителия и слоя хлорогенных клеток (рис. 89). Среди хлорогенных клеток на спинной стороне кишечника находится кровеносный сосуд. Брюшной кровеносный сосуд подвешен двухслойной складкой – мезентерием под кишечником. В просвет кишечника со спинной стороны вдается складка его стенки – тифлозоль. Нервная система на брюшной стороне представлена нервной цепочкой. По бокам от кишечника в целоме каждого сегмента расположена пара метанефридиев.

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) *Какими прогрессивными чертами организации обладают полихеты в сравнении с круглыми и плоскими червями?* 2) *Каковы особенности внешнего строения полихет?* 3) *Чем представлены кровеносная и дыхательная системы полихет? От чего зависит степень их развития?* 4) *Почему полихет называют вторичнополостными животными? Чем отличается вторичная полость тела от первичной?* 5) *Каковы особенности строения нервной системы полихет в сравнении с круглыми червями?* 6) *Как устроена половая система полихет? Каковы особенности их размножения?* 7) *Каково строение выделительной системы полихет? Отличие метанефридиев от протонефридиев?* 8) *Как взаимосвязаны кровеносная и дыхательная системы полихет? От чего зависит степень их развития?* 9) *Каковы отличительные особенности во внешнем строении олигохет и полихет?* 10) *Какова специализация олигохет к обитанию в почве и в воде?* 11) *Чем отличается полость тела олигохет от полости тела полихет? Каковы ее функции и значение?* 12) *В чем принципиальное отличие кровеносной системы олигохет от кровеносной системы полихет?* 13) *Как можно объяснить вертикальные миграции дождевых червей в течение года, по сезонам года?* 14) *Как размножаются дождевые черви?*

1.1.7. Занятие 7. Особенности строения моллюсков

Цель. Изучить морфоанатомическую структуру брюхоногих и двустворчатых моллюсков, познакомиться с их видовым разнообразием.

Оборудование и материалы. Ручные лупы; наборы раковин местных пресноводных моллюсков; тубусы с заключенными в них виноградными улитками, вынутыми из раковин, со вскрытой мантийной полостью и отпрепарированными внутренними органами, беззубками и перловицами; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Брюхоногих моллюсков

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria

Тип	Моллюски	Mollusca
Подтип	Раковинные	Conchifera
Класс	Брюхоногие	Gastropoda
Подкласс	Легочные	Pulmonata
Отряд	Стебельчатоглазые	Stylommatophora
Виды	Виноградная улитка	<i>Helix pomatia</i>
	Обыкновенный прудовик	<i>Lymnaea stagnalis</i>

Задание 39 – Изучите строение раковины виноградной улитки (*Helix pomatia*): высоту и ширину, устье, вершину, количество и расположение завитков. Определите направление закрученности спиралей завитков. На поперечном распиле раковины рассмотрите колонку, или столбик, пупок.

Зарисуйте строение продольного распила раковины виноградной улитки. Обозначьте вершину, столбик, шов, завиток.

Раковина виноградной улитки имеет устье, вершину и завиток. Устье ведет в полость раковины. Противоположный конец называется вершиной. Часть раковины между вершиной и устьем образована завитками. Постепенно расширяющиеся завитки начинаются от вершины. У взрослой виноградной улитки раковина состоит из 4 оборотов завитков. Границу соприкосновения оборотов завитков называют швом. Расстояние от нижнего края устья до вершины составляет высоту раковины. Закрученная спираль завитков, соприкасающаяся своими внутренними стенками с осью стержня, образует плотную колонку, или столбик. Столбик внутри раковины располагается по центру и связывает вершину раковины с пупком. Пупок представляет собой углубление на раковине около внутреннего края устья. Колонку можно рассмотреть на продольном распиле раковины (рис. 84).

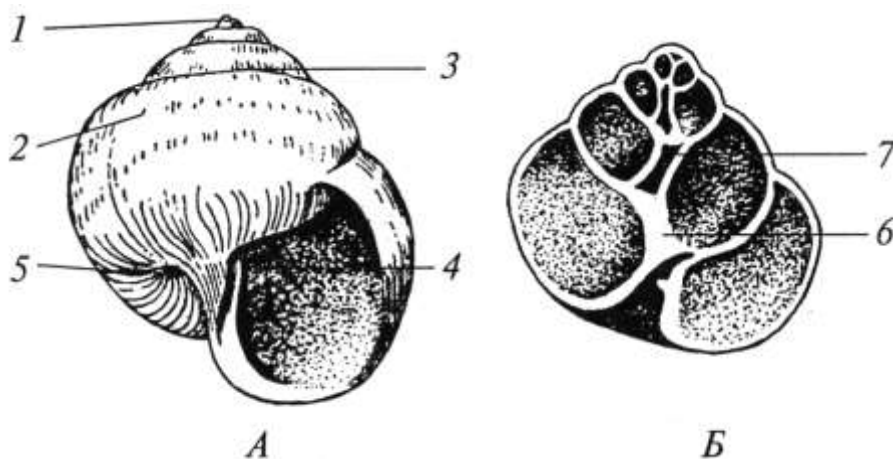


Рисунок 49 –
Строение раковины
виноградной улитки:
А – внешний вид; Б –
распил: 1 – вершина; 2
– обороты раковины; 3
– шов;
4 – устье; 5 – пупок; 6 –
столбик; 7 – полость
столбика (В.А.
Шапкин, 2005).

Задание 40 - Рассмотрите и изучите внешнее строение виноградной улитки с удаленной раковиной в тубусах. Изучите органы, расположенные на голове, туловище, ноге.

Зарисуйте внешнее строение виноградной улитки. Обозначьте голову, ногу, туловище, губное и глазное щупальца, мантию, наружное отверстие почки, анальное отверстие, дыхательное отверстие, половое отверстие.

Тело моллюска состоит из трех отделов – головы, туловища и ноги (рис. 85). Передний конец тела представлен головой, снабженной ртом. На спинной стороне головы находятся короткие губные щупальца, выше располагаются более удлиненные глазные щупальца. Чуть ниже правого глазного щупальца находится половое отверстие. Мускулистая нога, служащая для передвижения моллюска, широкая, плоская, овальная. Голова и нога двусторонне-симметричные. Туловище, или внутренностный мешок, в котором находятся внутренние органы, располагается на спинной части ноги, позади головы. Внутренностный мешок асимметричен.

Легочные моллюски дышат при помощи легких. Легкое – это видоизмененная мантийная полость. Воздух в легкое, или мантийную полость, поступает через дыхательное отверстие, расположенное под раковиной с правой стороны рядом с анальным отверстием. Мантия по краю устья срастается с раковиной на всем протяжении, кроме анального и дыхательного отверстий.

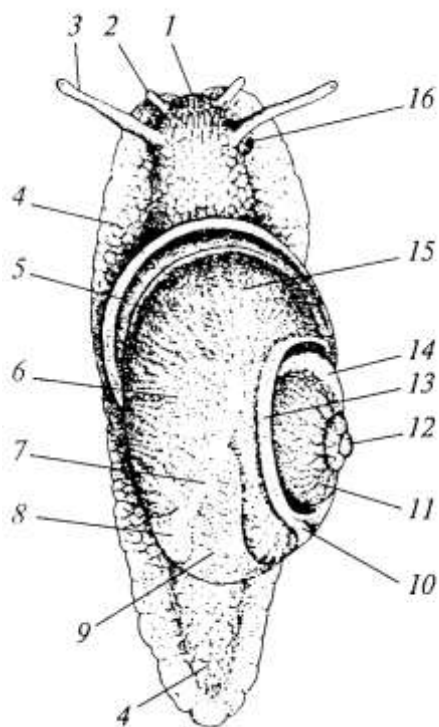
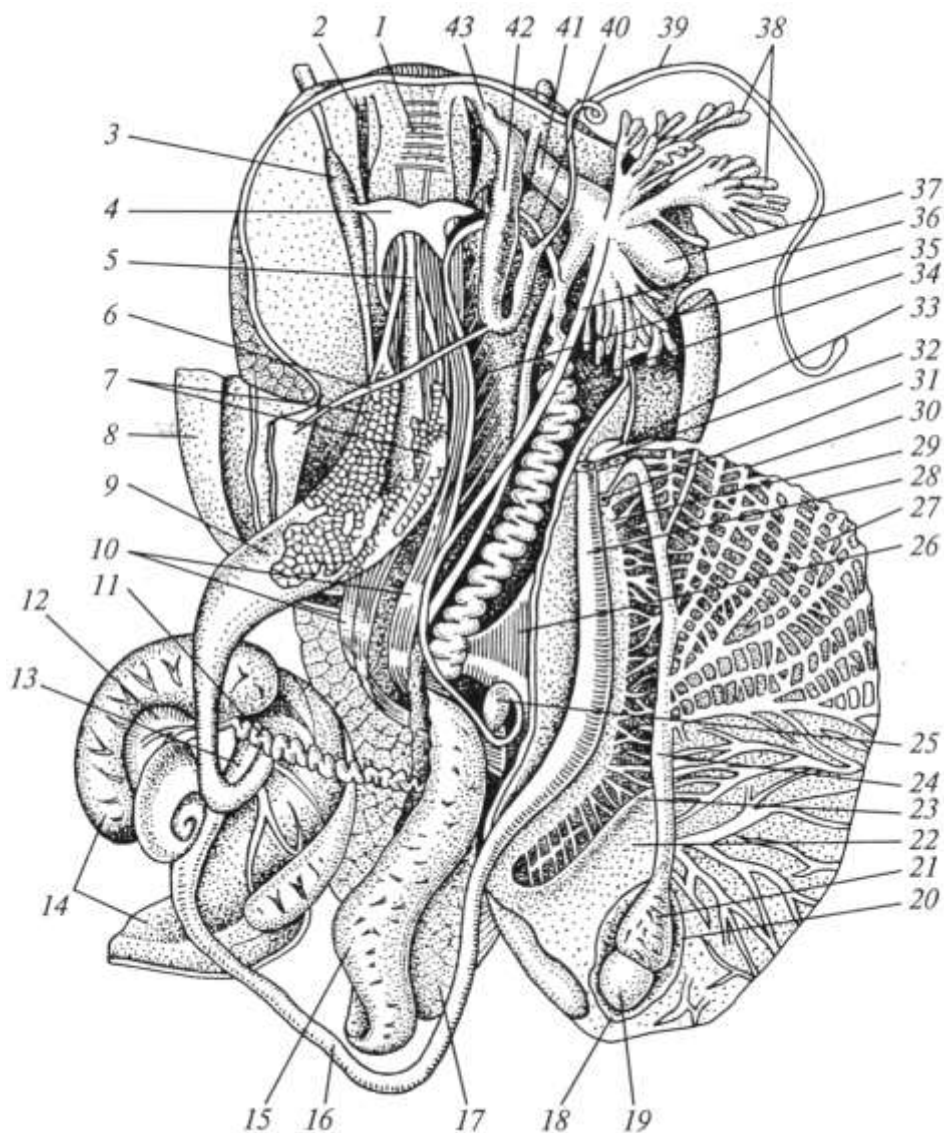


Рисунок 50 – Виноградная улитка, извлеченная из раковины (вид со спинной стороны):

1 – голова; 2 – губное щупальце; 3 – глазное щупальце;
4 – нога; 5 – край мантии; 6 – легочные сосуды; 7 – легочная вена; 8 – перикардий с сердцем; 9 – почка;
10 – мочеточник; 11 – печень; 12 – вершина внутренностного мешка; 13 – колюмеллярный мускул; 14 – белковая железа; 15 – мантия; 16 – половое отверстие
 (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 41 – Рассмотрите внутреннее строение виноградной улитки на отпрепарированных моллюсках, заключенных в тубусы. Изучите строение пищеварительной, кровеносной, экскреторной, репродуктивной систем.

Пищеварительная система моллюска представлена мышечной глоткой, пищеводом, постепенно переходящим в объемистый конусовидный зоб



(рис. 86). За ним идет мешковидный желудок, в который впадают протоки трубчатой железы – печени. От желудка берет начало тонкая кишка, затем следует задняя кишка, заканчивающаяся анальным отверстием, расположенным над головой, рядом с выделительным отверстием.

Рисунок 51 – Внутреннее строение виноградной улитки
(вид со спинной стороны):

1 – глотка; 2 – впяченное внутрь губное щупальце; 3 – впяченное внутрь глазное щупальце; 4 – церебральные ганглии; 5 – пищевод; 6 – ретрактор пениса; 7 – слюнные железы;
8 – мантия; 9 – зоб; 10 – ретракторы головы, глотки и щупалец; 11 – гермафродитный проток; 12 – гермафродитная железа; 13 – желудок; 14 – печень; 15 – белковая железа;
16 – тонкая кишка; 17 – задний конец ноги; 18 – реноперикардальное отверстие; 19 – желудочек; 20 – перикардий; 21 – предсердие; 22 – почка; 23 – первичный мочеточник; 24 – легочная вена; 25 – семяприемник; 26 – колюмеллярный мускул; 27 – выносящий сосуд легкого; 28 – прямая кишка; 29 – вторичный мочеточник; 30 – приносящий сосуд легкого;
31 – наружное почечное отверстие; 32 – анальное отверстие; 33 – край дыхательного отверстия; 34 – семяйцевод; 35 – педальные ретракторы; 36 – канал семяприемника; 37 – мешок любовной стрелы; 38 – пальцевидные железы; 39 – *flagellum*;
40 – семяпровод; 41 – влагалище;
42 – мешок пениса; 43 – половая клоака (В.А. Шапкин, 2005).

Виноградные улитки гермафродиты. Половая железа одна. Продуцируемые железой женские и мужские половые клетки поступают в непарный извитой гермафродитный проток. На участке перехода тонкого извитого гермафродитного канала в расширенную трубку впадает проток белковой железы. Расширенный участок канала, следуемый после впадения протока белковой железы, разделяется на два, вначале соединенных вместе. Один из них с большим диаметром – яйцевод, транспортирующий яйцеклетки, другой узкий – семяпровод, проводящий семя. Ближе к голове оба протока разделяются на самостоятельно функционирующие каналы. Яйцевод переходит в матку. В ее объемистую мешковидную часть впадают протоки пальчатых желез, мешок любовных стрел – известковые иголки. Матка посредством влагалища открывается половым отверстием в клоаку.

К женской половой системе относится семяприемник, проток которого также связан с маткой. Семяприемник служит вместилищем для хранения семени, полученного от другой особи.

Мужская половая система включает семяпровод, в который впадает железа бич в виде длинного узкого жгута. Семяпровод переходит в расширенный семяизвергательный канал, пронизывающий совокупительный орган – пенис, открывающийся в половую клоаку.

На внутренней стороне мантии, отвернутой в правую сторону, хорошо просматривается сеть мельчайших кровеносных сосудов, по которым кровь, очищенная от двуокиси углерода и снабженная кислородом, собирается в центральную легочную вену, впадающую в сердце. Вначале кровь по вене попадает в предсердие, затем в желудочек. Справа от перикардия находится почка, вплотную примыкающая к легочной вене. Передним концом, метанефридиальной воронкой, почка соединяется с перикардием. Противоположный канал связан с внешней средой выделительным отверстием, расположенным вблизи дыхальца.

Особенности строения Двустворчатых моллюсков

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa	
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa	
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa	
Раздел	Билатеральные	Bilateria	
Тип	Моллюски		Mollusca
Подтип	Раковинные		Conchifera
Класс	Двустворчатые, или Пластинчатожаберные		Bivalvia, или Lamellibranchia
Отряд	Настоящие		

	пластинчатожаберные	Eulamellibranchia
Виды	Беззубка обыкновенная	<i>Anodonta cygnea</i>
	Перловица	<i>Unio</i> sp.

Задание 42 – Рассмотрите внешнее строение цельных раковин двустворчатых моллюсков – перловицы (*Unio* sp.) и беззубки обыкновенной (*Anodonta cygnea*). Изучите визуально и с помощью ручной лупы размеры, форму, цвет, годовые кольца, наличие слоев, место соединения раковин – лигамент, передний и задний концы, место расположения жаберного и клоакального сифонов. На внутренней поверхности раковин рассмотрите перламутровый слой – его цвет и свойство отражать дневной свет, места прикрепления мускулов – замыкателей и мантии. На створках перловицы изучите строение замка.

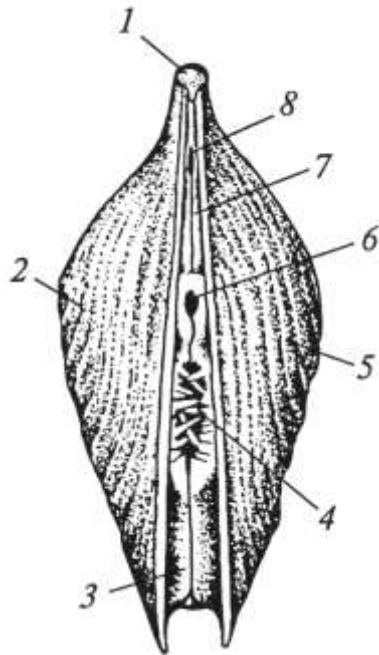


Рисунок 52 – **Внешний вид пресноводного двустворчатого**

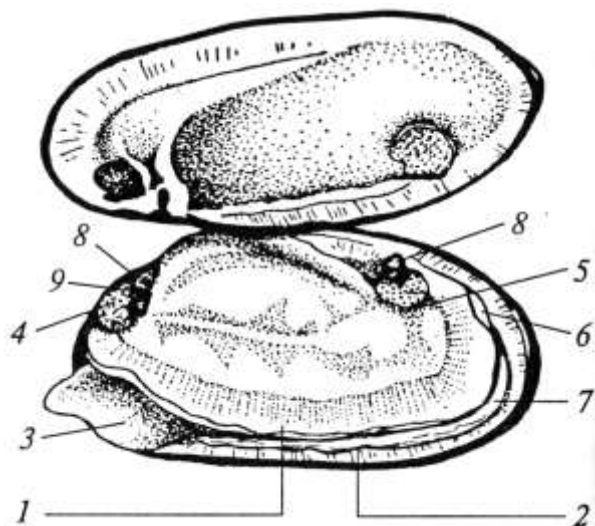
моллюска – перловицы (вид сзади):

1 – лигамент; 2 – левая створка раковины; 3 – брюшные края мантийных складок; 4 – вводный сифон; 5 – правая створка раковины; 6 – выводной сифон; 7 – сросшиеся края мантийных складок; 8 – спинное мантийное отверстие (В.А. Шапкин, 2005).

Цельная раковина двустворчатых моллюсков состоит из двух симметричных половин, соединенных на спинной стороне связкой, или лигаментом из утолщенного рогового вещества. Состояние лигамента раковины живого моллюска подобно сжатой пружине, постоянное напряжение его направлено на приоткрытие створок раковины. Противоположный край – брюшной. Передняя сторона тупо закруглена, более расширена в сравнении с суженной задней. Выпуклая часть раковины, расположенная чуть впереди лигамента, называется верхушкой или макушкой. У перловицы верхушки имеются на обеих створках. Верхушка считается начальной частью створок, с нее начинается рост раковины. Ежегодный прирост раковины на внешней поверхности створок соответствует годовым овальным слоям, идущим параллельно свободному краю раковины. По толщине раковина беззубки значительно уступает перловице. По размерам наблюдается противоположная картина. Длина раковины перловицы колеблется в пределах 6–10 см, беззубки обыкновенной – более 16 см.

Рисунок 53 – Перловица с поднятой левой створкой раковины:

1 – складка мантии; 2 – утолщенный наружный край мантии; 3 – нога; 4 – передний замыкательный мускул; 5 – задний замыкательный мускул; 6 – выводной сифон, 7 – вводный сифон, 8 – мускулы – ретракторы, 9 – мускул – протрактор (В.А. Шапкин, 2005).



С внутренней стороны раковин на небольшом расстоянии от брюшного края заметен след прикрепления мантии. Раковина перловицы в отличие от раковины беззубки снабжена замком. Замок представляет собой углубления и выступы, расположенные по спинному краю створок. Он обеспечивает прочность смыкания створок, препятствует их смещению по отношению друг к другу. При этом зубцы, или выступы, одной створки фиксируются в

углублении между зубцами другой. На внутренней поверхности створок у переднего и заднего краев видны следы прикрепления двух мускулов – замыкателей. Одновременное сокращение мускулов притягивает створки. В расслабленном состоянии мышцы – замыкатели не препятствуют раскрытию створок раковины, осуществляемому лигаментом.

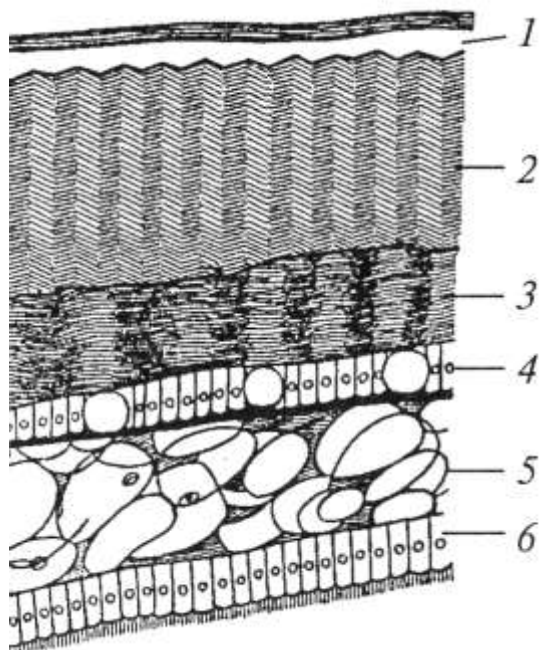


Рисунок 54 – Разрез через раковину и мантию беззубки:
1 – конхиолиновый слой; 2 – фарфоровидный, или призматический, слой; 3 – перламутровый слой; 4 – эпителий наружной поверхности мантии; 5 – соединительная ткань мантии; 6 – эпителий внутренней поверхности мантии (В.А. Шапкин, 2005).

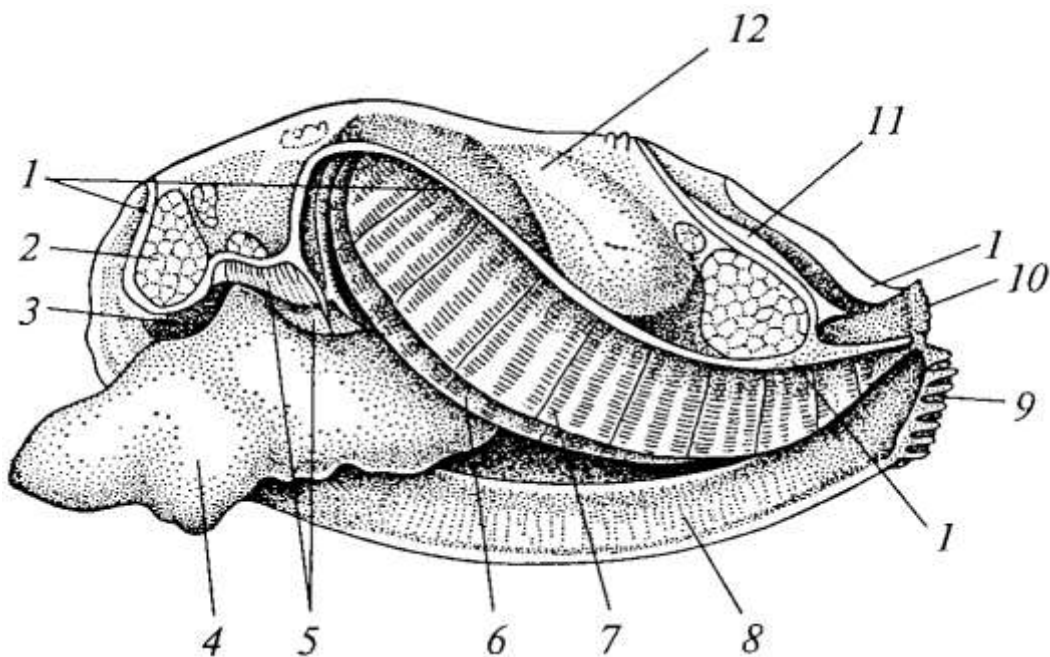


Рисунок 55 – Анатомия беззубки, раковина и левая мантия удалены:
1 – линия, по которой обрезают мантию; 2 – передний мускул-замыкатель; 3 – рот; 4 – нога;
5 – ротовые лопасти; 6 – левая внутренняя полужабра; 7 – левая наружная полужабра;
8 – правая мантия; 9 – жаберный сифон; 10 – клоакальный сифон; 11 – задняя кишка;
12 – перикардий (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 43 – Внутреннее строение моллюска рассмотрите на фиксированном отпрепарированном объекте, заключенном в тубус и рисунке 90.

Зарисуйте вскрытую беззубку.

Кзади от переднего мускула-замыкателя в виде серовато-зеленого пятна видна печень, позади нее – буровато-красноватый орган Кебера (см. ниже). Ближе к заднему мускулу-замыкателю видны по бокам тела две темные полосы почек (боянусовы органы).

Вторичная полость тела у беззубки редуцирована – она заполнена паренхимой; сохранилась только полость околосердечной сумки (перикардия) и полость, где расположены половые железы (гонады).

В перикардиальной полости в околосердечной сумке находится сердце, состоящее из желудочка и двух предсердий. Желудочек сердца имеет форму грушевидного мешка с тонкими прозрачными стенками. Сквозь желудочек проходит кишечная трубка. По бокам желудочка видны два предсердия, имеющие вид прозрачных мешочков треугольной формы.

Рассмотрите органы выделения беззубки. На внутренней передней стенке перикардия лежат скопления железистой ткани оранжево-красного или буровато-красного цвета. Это парная перикардиальная железа, или орган Кебера, несущий экскреторную – выделительную функцию. К органам выделения относятся также почки (боянусовы органы). Каждая из них состоит из изогнутой трубки с разросшимися стенками. Один конец трубки (воронка) сообщается с перикардиальной полостью, другой открывается выделительным отверстием в мантийную полость. Продукты выделения Кеберова органа попадают в перикардий, а затем выделяются из лето почками в мантийную полость, откуда вымываются наружу током воды через клоакальный сифон.

Нервная система беззубки разбросанно–узлового типа. Она состоит из трех парных нервных узлов: головных – в области глотки (по обе стороны рта); ножных – в толще ноги; висцеральных, или туловищных, – под задней кишкой. Головные ганглии соединены парными нервными тяжами с ножными и висцеральными. От нервных узлов отходят тонкие ветви, иннервирующие различные органы.

Легко найти ротовое отверстие по околоротовым лопастям, далее идет короткий пищевод, затем объемистый мешковидный желудок. Хорошо видна печень – она расположена по бокам желудка и состоит из большого числа долек. Проток печени открывается в желудок. В печени вырабатываются пищеварительные ферменты, выделяемые в желудок. Кроме того, в печень поступает из желудка значительная часть пищи, перерабатывается здесь, всасывается клетками печени и откладывается в запас. От желудка отходит кишка – она спускается вниз, делает петли в паренхиме ноги, поворачивает вверх, проходит через перикардий, пронизывает желудочек сердца и открывается анальным отверстием над задним мускулом-замыкателем, около клоакального сифона.

Гонады (семенники или яичники) залегают в паренхиме верхней части ноги, между петлями кишки. Выводные протоки гонад открываются в мантийную полость, рядом с отверстиями почек, по бокам основания ноги.

Созревание половых продуктов беззубки происходит в летнее время. Яйца откладываются между пластинками жабр. Сперматозоиды, выбрасываемые из семенников, заносятся током воды в мантийную полость самки через жаберный сифон. Из оплодотворенных яиц развиваются глохий. Если мимо самки с глохидиями проплывает рыба, моллюск выбрасывает в воду через выводной сифон некоторое количество личинок. Они прикрепляются к жабрам или к плавникам рыбы с помощью биссусовой нити и путем захлопывания шиповатых створок раковин. Эпителий рыбы обрастает личинку, и она оказывается внутри небольшой опухали. Здесь личинка подрастает, питаясь осмотически соками тела рыбы. Молодая беззубка отваливается от тела рыбы и падает на дно, где и превращается во взрослого, свободноживущего моллюска.

Задание 44 - Определите и напишите в альбомах под соответствующими буквами виды морских промысловых и пресноводных двустворчатых моллюсков, изображенных на рисунках 97, 98.

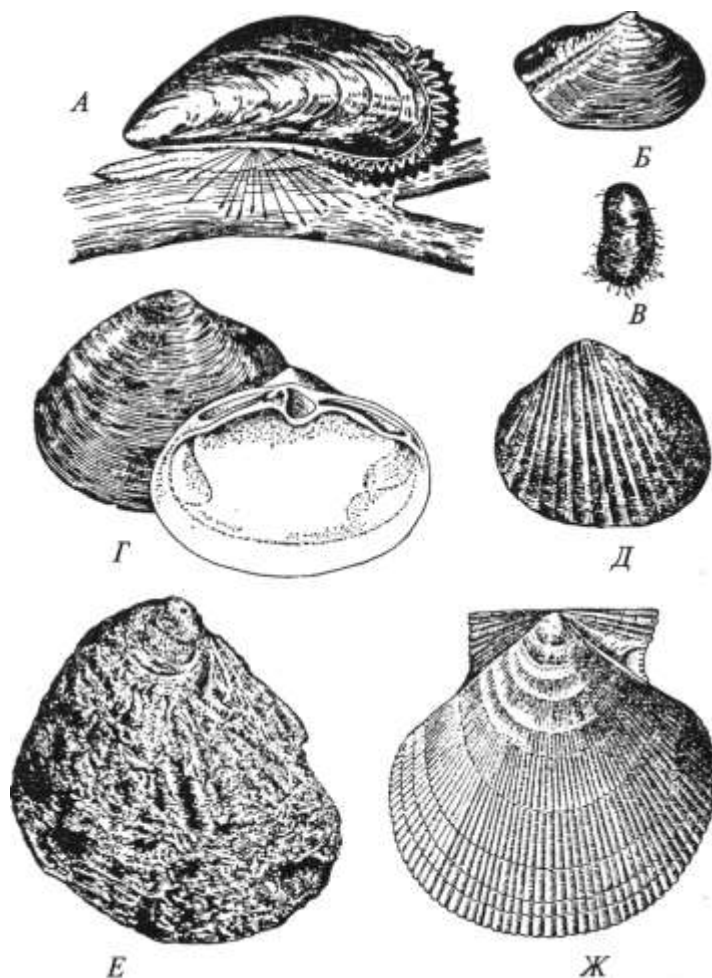


Рисунок 56 – Морские двустворчатые моллюски (В.А. Шапкин, 2005).

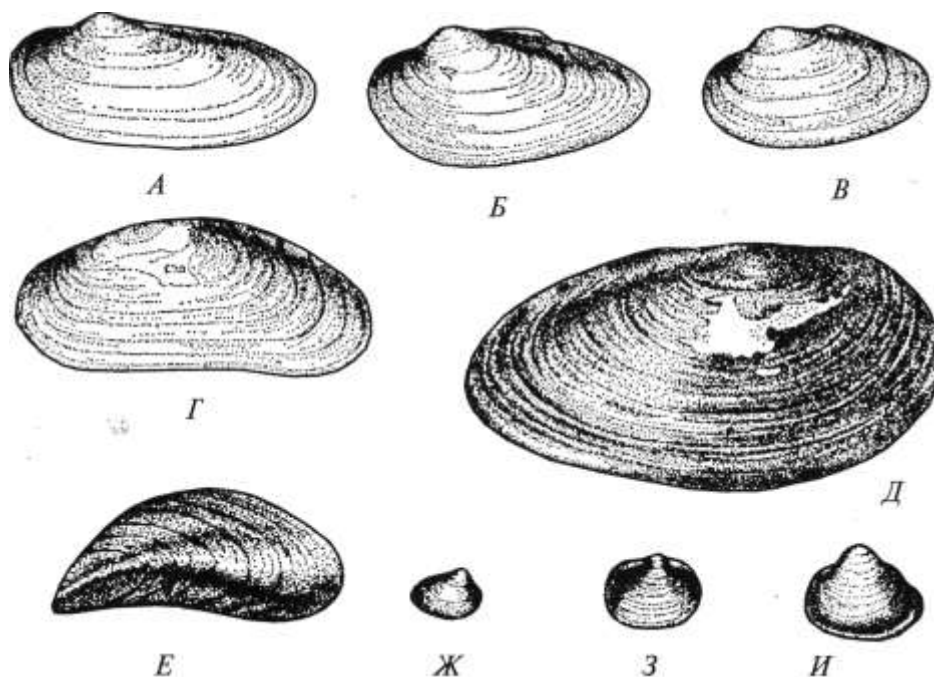


Рисунок 57 – Пресноводные двустворчатые моллюски (В.А. Шапкин, 2005).

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Имеются ли прогрессивные черты организации у моллюсков по сравнению с кольчатыми червями? 2) На какие части подразделяется тело брюхоногих моллюсков и какие функции присущи каждой из них? 3) Каково отличие в строении органов дыхания у водных, вторично-водных и сухопутных моллюсков? *Перечислите особенности строения и расположения нервных ганглиев брюхоногих моллюсков. Какую функцию они выполняют?* 4) Каковы

особенности строения женской половой системы виноградной улитки? 5) Каковы особенности строения мужской половой системы виноградной улитки? 6) Приведите примеры пластинчатожаберных моллюсков, наиболее широко распространенных в морских и пресных водоемах. Укажите, к какому классу, отряду они относятся; 7) В чем сходство и отличия раковин беззубки и перловицы? 8) Чем и как питаются двустворчатые моллюски? 9) Каково строение жабр у беззубки? 10) Назовите морфологические отличия в строении жабр у первично-жаберных и жаберных моллюсков; 11) Где располагается и какое строение имеет сердце беззубки? 12) Чем представлена выделительная система пластинчатожаберных, каковы ее строение и расположение?

1.1.8. Занятие 8. Особенности строения ракообразных и паукообразных

Цель. Изучить морфофункциональные особенности ракообразных и паукообразных в связи со средой обитания.

Оборудование и материалы. Ручные лупы; тубусы с фиксированными ракообразными и паукообразными; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Ракообразных

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa	
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa	
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa	
Раздел	Билатеральные	Bilateria	
3. Тип	Членистоногие	Arthropoda	
4. Подтип	Жабродышащие	Branchiata	
5. Класс	Ракообразные	Crustacea	
Подкласс	Высшие раки	Malacostraca	
6. Отряд	Десятиногие	Decapoda	
Вид	Речной рак	<i>Astacus astacus</i>	

Задание 45 – Рассмотрите внешнее строение речного рака со спинной и брюшной стороны.

Изучение внешнего строения. Обратите внимание, что тело рака покрыто прочной кутикулой. Она состоит из азотистого органического вещества хитина и пропитана известковыми солями. Окраска тела различна в зависимости от средств обитания и может меняться. У фиксированных раков она бурая или темно-бурая. Хитиновая оболочка защищает животное от неблагоприятных воздействий и в то же время служит наружным скелетом для прикрепления мышц. Рассмотрите сегменты тела – они неодинаковы по форме и выполняемой функции. В отличие от кольчатых червей членистоногие имеют гетерономную сегментацию.

Найдите отделы тела: головогрудь и брюшко (рис. 93). Головогрудь возникла в результате полного слияния головных и грудных сегментов.

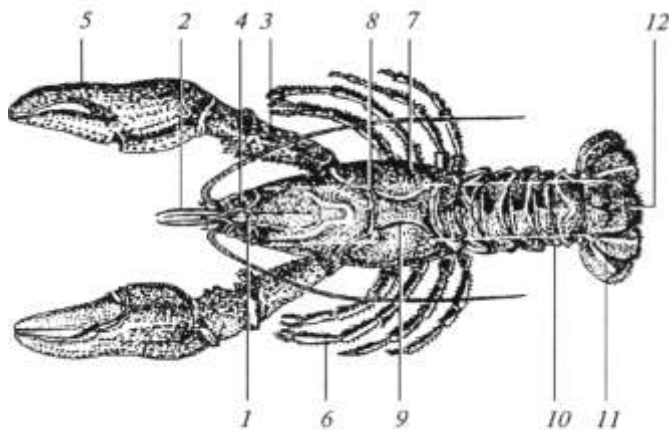


Рисунок 58 – Речной рак (вид со спинной стороны):

1 – рострум; 2 – антеннула; 3 – антенна; 4 – фасеточный глаз; 5 – клешня первой пары ходильных ног; 6 – ходильные ноги; 7 – карапакс; 8 – затылочная борозда; 9 – жаберно-сердечные борозды; 10 – брюшко; 11 – плавательные пластинки; 12 – тельсон (В.А. Шапкин, 2005).

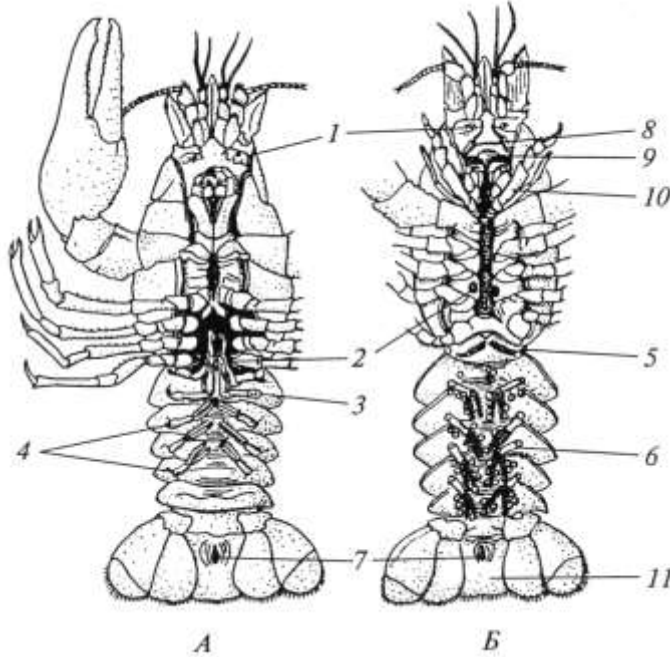
Шапкин, 2005).

Она покрыта общим, очень прочным хитиновым головогрудным щитом, который на спинной стороне тела прирос к грудным сегментам, а по бокам свисает свободно, образуя жаберные покрывки; под ними находятся жаберные полости (рис. 58).

Рассмотрите головогрудный щит: он имеет впереди клиновидный отросток – рострум. Под его основание могут прятаться два стебельчатых подвижных глаза. Сверху на щите заметны три борозды: поперечная – затылочная (шейная), отграничивающая головной отдел от грудного, и две продольные – бранхиокардиальные (жаберно-сердечные). Эти две борозды называются так

потому, что между ними под головогрудным щитом находится сердце, а по бокам – жаберные полости.

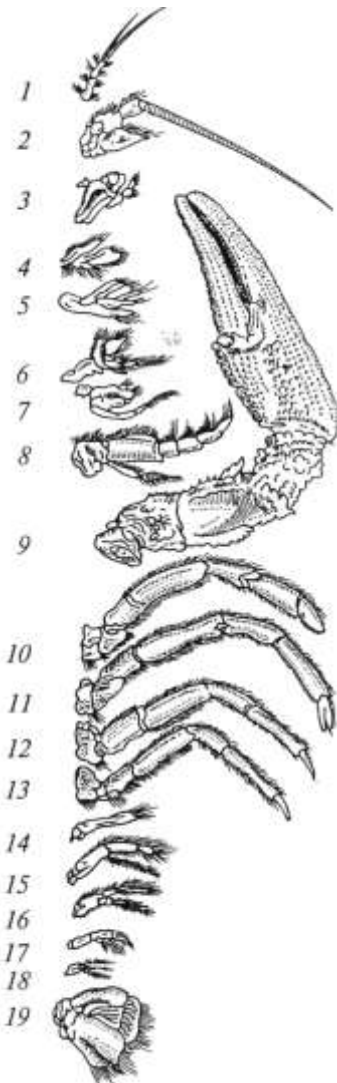
Рассмотрите брюшко, состоящее из шести подвижно сочлененных сегментов и концевой пластинки – тельсона, которая вместе с парой сильно сплюснутых ножек 6-го сегмента образует хвостовой плавник. Обратите внимание, что хитиновая кутикула в местах сочленения сегментов брюшка друг с другом очень тонкая и мягкая. Благодаря этому сохраняется подвижность брюшных члеников относительно друг друга. Это очень важно, так как плавательные движения рака состоят в быстром подгибании брюшка под головогрудь. Также подвижно сочленены отделы тела.



- А – самец; Б – самка: 1 – бугорок с выделительным отверстием; 2 – половое отверстие; 3 – конечности первого и второго брюшных сегментов самца; 4 – конечности третьего – пятого брюшных сегментов самца; 5 – рудиментарная конечность первого брюшного сегмента самки; 6 – конечности второго – пятого брюшных сегментов самки с яйцами; 7 – анальное отверстие; 8 – граница между протоцефаломом и челюстегрудью; 9 – ротовое отверстие (прикрыто верхними челюстями); 10 – третья пара ногочелюстей;

11 – тельсон (В.А. Шапкин, 2005).

Рассмотрите конечности головы, грудных и брюшных сегментов: они довольно сильно отличаются друг от друга и выполняют разные функции. Исходным типом строения является двуветвистая конечность, напоминающая параподии кольчатых червей. Такое типичное строение имеют ножки средних сегментов брюшка (рис. 95); каждая состоит из основной части – протоподита, от которой отходят две ветви – внутренняя, более близкая к срединной части тела – эндоподит, и наружная – экзоподит. Протоподит, эндоподит и экзоподит состоят из члеников. Конечности всех остальных сегментов представляют различную степень видоизменения этого основного типа; одни составные части редуцированы или совсем утрачены, другие, наоборот, сильно развиты в зависимости от выполняемой функции.



Рассмотрите расположение конечностей рака, начиная с переднего конца тела. Голова:

1. малые усики – сяжки (антеннулы),
 2. большие сяжки (антенны),
 3. верхние челюсти, или жвалы (мандибулы),
 4. 1-я пара нижних челюстей (первые максиллы),
 5. 2-я пара нижних челюстей (вторые максиллы),
- грудь:
6. 1-я пара челюстных ножек (первые ногочелюсти),
 7. 2-я пара челюстных ножек (вторые ногочелюсти),
 8. 3-я пара челюстных ножек (третьи ногочелюсти),
 9. 1-я пара ходильных ног,
 10. 2-я пара ходильных ног,
 11. 3-я пара ходильных ног,
 12. 4-я пара ходильных ног,
 13. 5-я пара ходильных ног,
- брюшко:
14. 1-я пара брюшных ножек,
 15. 2-я пара брюшных ножек,
 16. 3-я пара брюшных ножек,
 17. 4-я пара брюшных ножек,
 18. 5-я пара брюшных ножек,
 19. 6-я пара брюшных ножек.

Рисунок 60 – Конечности самца речного рака:

- 1 – антеннула; 2 – антенна; 3 – мандибула; 4 – максилла I;
5 – максилла II; 6 – 8 – ногочелюсти; 9 – 13 – ходильные ноги;

14, 15 – копулятивный аппарат; 16 – 18 – двуветвистые брюшные ножки; 19 – уropод (В.А. Шапкин, 2005).

Тельсон конечностей не несет.

Малые и большие сяжки, или усики, выполняют функцию органов чувств. Они служат для осязания и, кроме того, несут на себе мельчайшие кутикулярные волоски – органы химического чувства; с их помощью рак может улавливать изменения в составе и концентрации растворенных в воде веществ.

Вокруг рта, имеющего вид узкой продольной щели, группируются конечности, превратившиеся в ротовые органы; к ним относятся верхние и нижние челюсти. Главную роль в откусывании и размельчении пищи играют верхние челюсти – мандибулы, имеющие вид широких зазубренных пластинок.

Сяжки и челюсти находятся на головном отделе тела. Следующие за ними 3 пары челюстных ножек – ногочелюсти – являются передними конечностями грудного отдела. Однако они утратили значение органов движения и помогают при захвате пищи и подаче ее ко рту. Движение первой и второй пары ногочелюстей вызывает ток воды через жаберную полость. При помощи эндоподита 3-й пары ногочелюстей антеннулы и глаза очищаются от прилипающих посторонних частиц.

Ходильные ноги – конечности грудного отдела – одноветвисты и служат для ползания. 1-я пара – самые крупные конечности рака. Они снабжены мощными клешнями, которыми рак пользуется для захватывания пищи и для защиты. 2-я и 3-я пары ходильных ног имеют маленькие клешни, у 4-й и 5-й пар клешней нет.

Брюшные ножки служат главным образом для плавания. Особенно дифференцированы в этом направлении ножки 6-го сегмента – уropодии; их ветви имеют вид широких тонких пластинок. Вместе с тельсоном они образуют мощный плавник, помогающий раку при плавании хвостовым отделом вперед. У самца 1-я и 2-я пары брюшных ножек видоизменены в копулятивный аппарат, подающий во время копуляции сперматозоиды к половому отверстию самки. У самки конечности 1-го сегмента брюшка редуцированы.

Найдите анальное отверстие. Оно расположено на тельсоне и имеет вид продольной щели. **Зарисуйте**

внешний вид речного рака со спинной стороны

Задание 46 – Рассмотрите общее расположение внутренних органов речного рака (*Astacus astacus*), вскрытого со спинной стороны. Изучите расположение сердца и отходящих от него кровеносных сосудов. Пищеварительную систему – гонады, их протоки. Рассмотрите и изучите внешний вид, расположение органов дыхания – жабр. Отметьте число их рядов, определите места прикрепления жабр к телу. Зарисуйте речного рака, вскрытого со спинной стороны. Обозначьте кровеносную, пищеварительную и половую системы.

В передней полости тела (миксоцели) виден объемистый желудок (рис. 61), но бокам которого находятся два мощных жевательных мускула. Впереди желудка в глубине головогрудной полости по бокам пищевода видна пара сяжковых, или зеленых, желез (органы выделения).

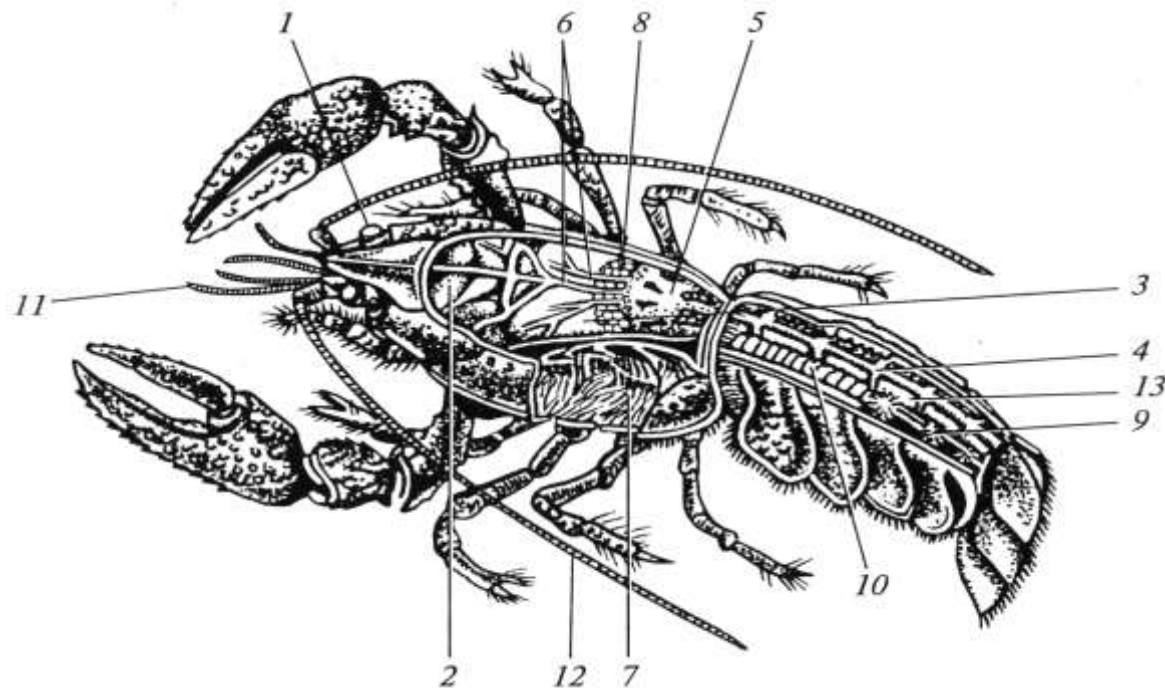


Рисунок 61 – Вскрытый речной рак (самка):

1 – глаз; 2 – желудок; 3 – пищеварительная железа (печень); 4 – верхняя артерия брюшка; 5 – сердце; 6 – передние артерии; 7 – жабры; 8 – яичник; 9 – брюшная нервная цепочка;

10 – мышцы брюшка; 11 – антеннулы; 12 – антенны; 13 – задняя кишка (В.А. Шапкин, 2005).

Позади желудка находится печень – она грязно-желтого цвета (у живых раков бледно-розового цвета). Беловатый мешочек пятиугольной формы в задней части полости тела – сердце.

Из-под него виднеется половая железа (яичник или семенник). От желудка отходит в виде прямой трубки кишка, которая тянется до тельсона, где и открывается анальным отверстием.

Кровеносная система речного рака незамкнутая, кровь циркулирует по сосудам и в щелях между внутренними органами (рис. 62). Таким образом, кровь служит одновременно и полостной жидкостью, поэтому её иногда называют гемолимфой. Она состоит из жидкой части плазмы, в которой плавают белые кровяные клетки – лейкоциты. У рака она содержит пигмент гемоцианин. Движение гемолимфы поддерживается постоянной пульсацией сердца, имеющего толстые мышечные стенки. Сердце заключено в тонкостенную околосердечную сумку – перикардий. Оно сообщается с полостью перикардия тремя парами отверстий – остий, снабженных клапанами. Гемолимфа выходит из сердца по пяти передним и двум задним артериям; по их разветвлениям она направляется во все участки тела и выливается в просветы и щели между органами – лакуны. Омывая органы и ткани, гемолимфа снабжает клетки питательными веществами и кислородом, вымывая из них углекислый газ, накопившийся в результате клеточного дыхания. Эта венозная кровь, богатая углекислотой и бедная кислородом, поступает в жабры, где она освобождается от углекислоты и снова обогащается кислородом, превращаясь в артериальную. Артериальная кровь по венам поступает в околосердечную сумку, откуда через остии насыщается в сердце.

Рассмотрите непарную половую железу, лежащую под сердцем. Яичник можно найти по коричневой или желтой окраске и многочисленным яйцевым клеткам, которые видны невооруженным глазом («икра»). От него отходят два коротких яйцевода, открывающиеся в основании 3-й пары ходильных ног. Семенник белого цвета. От него отходит пара длинных извитых семяпроводов, которые заканчиваются отверстием у основания 5-й пары ходильных ног.

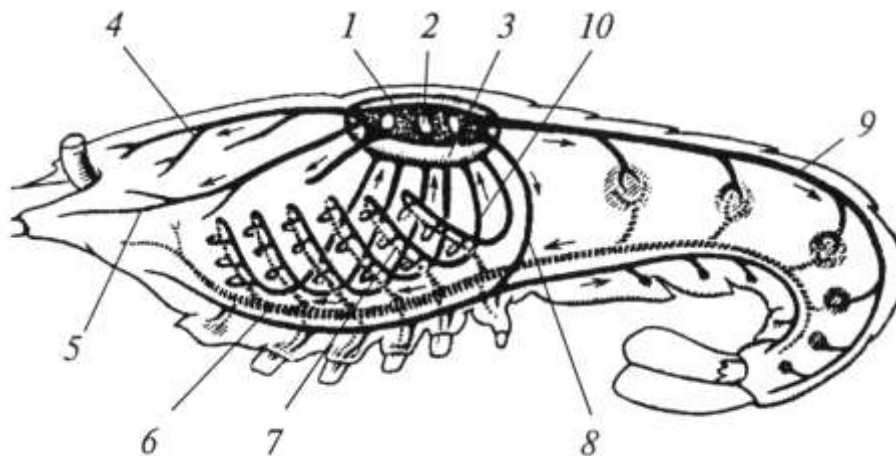


Рисунок 62 – Кровеносная система речного рака (вид сбоку):

1 – сердце; 2 – левая остья боковой пары; 3 – перикардий; 4 – передняя (глазная) артерия; 5 – антеннальная артерия; 6 – брюшной венозный синус; 7 – приносящие жаберные сосуды;

8 – нисходящая артерия; 9 – спинная артерия abdomena; 10 – жаберно-сердечные каналы (В.А. Шапкин, 2005).

Рот находится на брюшной стороне головного отдела тела и ведет в короткий пищевод. Рассмотрите желудок, состоящий из двух отделов: переднего, более объемистого – жевательного и небольшого заднего – пилорического желудка («щедилка») (рис. 104). Пищевод с желудком образуют передний отдел кишечника. Часто в боковых складках жевательного желудка встречается скопление известковых солей в виде объемистого комочка белого цвета – жерновка. Запас известковых солей используется при линьке – он идет на пропитывание молодого хитинового покрова.

Средняя кишка короткая, по бокам ее располагается печень, состоящая из правой и левой лопастей. Печень образована множеством мелких слепых трубочек, тесно прилегающих одна к другой. Двумя протоками печень сообщается со средней кишкой, прикрывая ее. Задняя кишка тянется через значительную часть головогруды, через всю толщу мускулатуры брюшка и кончается анусом.

Рак питается различной животной и растительной пищей, в том числе падалью (дохлая рыба и т. п.). Пища схватывается и разрывается на кусочки клешнями ходильных ног. Зазубренные края челюстей и ногощелкостей перетирают пищу на еще более мелкие частицы и подают ее в рот. В жевательном отделе желудка она подвергается дальнейшему измельчению и перемешиванию с пищеварительными соками, поступающими из средней кишки. В пилорическом желудке пища процеживается; жидкая ее часть проходит в среднюю кишку (пищеварительный желудок). Печень рака вырабатывает пищеварительные ферменты, дополняя функцию средней кишки, и частично переваривает и всасывает пищу. В клетках печени также накапливаются и откладываются запасные питательные вещества. Непереваренные остатки пищи формируются в задней кишке в каловые массы, периодически выбрасываемые через анальное отверстие.

Рисунок 63 – Пищеварительная система речного рака:

1 – желудок; 2 – пилорическая часть желудка;
3 – слепой дорсальный вырост средней кишки;

4 – средняя кишка; 5 – валик; отделяющий среднюю кишку от задней; 6 – задняя кишка; 7 – проток печени; 8, 9 – гребни на стенке желудка

(В.А. Шапкин, 2005).

Выделительные органы представлены парой антеннальных желез, находящихся на дне головогрудной полости по бокам пищевода. Благодаря зеленоватой окраске их иногда называют зелеными железами.

Выделительные железы рака метанефридиального типа. Каждая железа состоит из двух отделов – собственно железы и мочевого пузыря. Собственно железа начинается небольшим целомическим мешком, от которого отходит железистый канал, образующий в начальном конце пузырь, а в заднем конце соединенный с большим мочевым пузырем – резервуаром. Короткий проток резервуара открывается наружу в основании первого членика 2-й пары антенн.

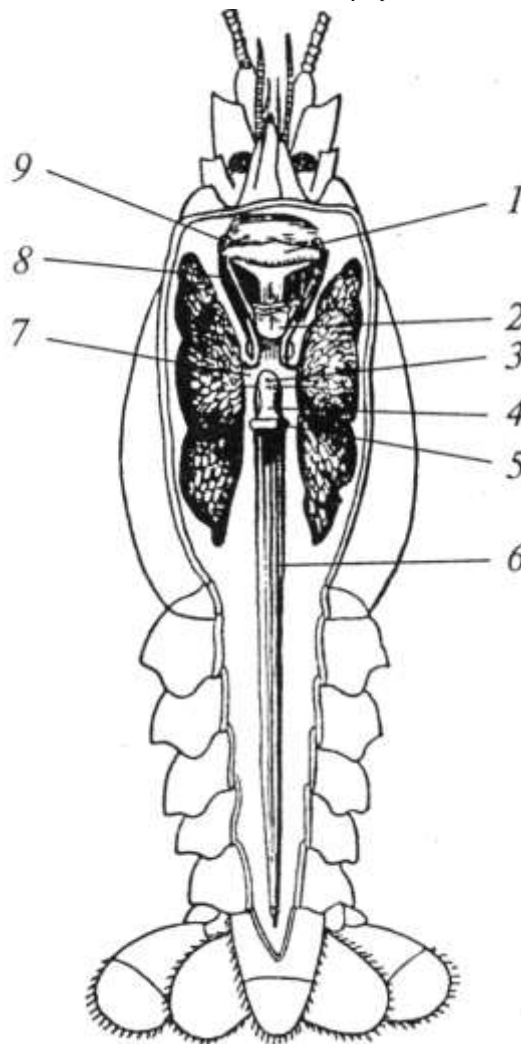
Центральная нервная система состоит из хорошо развитого надглоточного нервного узла, который связан комиссурами и с брюшной нервной цепочкой. Надглоточный ганглий помещается в головном отделе впереди пищевода. От него отходят нервы к органам чувств (глазам, сжаккам и органам равновесия и слуха). Комиссуры огибают пищевод и соединяют надглоточный узел с первым узлом брюшной нервной цепочки – подглоточным ганглием.

Нервная цепочка в головогрудном отделе имеет 6 парных ганглиев, считая и подглоточный ганглий. Пятый и шестой ганглии сближены. Если выщипать мышцы брюшка, становится видно, что в каждом сегменте брюшная нервная цепочка имеет по паре узлов, развитых значительно слабее, чем в грудном отделе. Всего в нервной цепочке 13 пар ганглиев, считая и надглоточный. От ганглиев отходят нервы к мускулатуре и внутренним органам.

Рак обладает хорошо развитыми органами чувств. Большие сжакки – антенны – служат раку органами осязания. В основании малых сжакков находится парный орган равновесия и слуха. Он представляет собой мешковидное выпячивание покровов внутрь основного членика сжакка; оно усажено тонкими чувствительными волосками и сообщается щелью с внешней средой. В полости выпячивания находятся мелкие песчинки, выполняющие роль слуховых камешков – статолитов. Они давят своей тяжестью на чувствительные волоски. Изменения в положении тела меняют направление давления, благодаря чему рак ориентируется в пространстве. Если искусственно удалить песчинки, движения рака становятся несогласованными. Органы равновесия являются одновременно и органами слуха, так как звуковые колебания внешней среды передаются песчинкам, а через них – чувствительным волоскам.

Рассмотрите глаза рака – они сидят на длинных стебельках и очень подвижны. Каждый глаз сложный, фасеточный, состоит из множества (более 3000) соединенных вместе глазков – омматидиев.

Рассмотрите жабры в парной жаберной полости, образованной стенкой груди и боковыми частями головогрудного щита. Жабры образованы выростами кожи основного сегмента ходильных ног и ногощелкостей. Каждая жабра состоит из стержня, от которого отходят многочисленные жаберные нити, покрытые тонкой хитиновой кутикулой. Жабры – органы дыхания рака. Кровь по приводящему сосуду доставляется в жабру, проходит через капилляры жаберных нитей и удаляется по выносящему сосуду. Жабры постоянно омываются водой, которая прогоняется через жаберные полости, соединенные отверстиями с наружной средой. Вода входит в заднее отверстие жаберной полости и выходит через переднее. Ток воды осуществляется постоянным движением особой пластинки – лодочки на второй паре нижних челюстей. Газообмен между водой и кровью происходит через тонкие покровы жаберных нитей; из воды в кровь диффундирует растворенный кислород, а из крови в воду выделяется углекислота.



Особенности строения Паукообразных

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa	
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa	
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa	
Раздел	Билатеральные	Bilateria	
7. Тип	Членистоногие	Arthropoda	
8. Подтип	Хелицеровые	Chelicerata	
9. Класс	Паукообразные	Arachnida	
10. Отряд	Скорпионы	Scorpiones	
Вид	Скорпион пестрый	Buthus eupeus	
Отряд	Пауки	Aranei	
Вид	Паук-крестовик	Araneus diadematus	
Отряд	Паразитоформные клещи	Parasitiformes	
Вид	Клещ собачий	Ixodes ricinus	

Задание 47 – Изучите на примере паука-крестовика (*Araneus diadematus*), скорпиона пестрого (*Buthus eupeus*), клеща собачьего (*Ixodes ricinus*) внешний вид, форму и размеры тела паукообразных. На членистом теле каждого из них найдите хелицеры, педипальпы, органы зрения – глаза, ходильные ноги. Изучите их строение и расположение пометками.

Изучите у исследуемых паукообразных отличительные особенности в строении брюшка, пометившее расположение на нем половых отверстий, стигм с крышечками, паутинных бородавок, анального отверстия.

Тело паука-крестовика состоит из головогруды и несегментированного брюшка (рис. 64). Оба отдела соединены коротким узким стебельком и обильно опушены сероватыми волосками. Окраска хитина на спинной стороне брюшка темно-бурая с беловатыми пятнами, которые образуют крестовидную фигуру. Головогрудь состоит из акрона и шести слившихся сегментов. Акрон придатков не имеет. Каждый из шести сегментов головогруды снабжен парой конечностей – хелиперами, педипальпами и четырьмя парами ходильных ножек различной длины. Обычно две пары ходильных конечностей направлены вперед, две – назад. Все конечности крепятся на брюшной стороне тела. Хелиперы (первая пара конечностей, или придатков) двучлениковые, концевой членик котидиальный, внутри него проходит проток ядовитой железы. Хелиперы расположены у паука перед ротовой полостью. Педипальпы (вторая пара конечностей) шестичлениковые, располагаются позади предротовой полости. Четыре пары ходильных ножек семичлениковые. Брюшко незлое, округлой формы, прикрепляется к головогруды стебельком, или преполовым незораженным сегментом. Брюшко одиннадцатичлениковое. На восьмом туловищном сегменте, позади стебелька, располагается непарное половое отверстие. Стигмы с легочными крышечками находятся на восьмом сегменте брюшка. На девятом сегменте имеется непарная стигма трахейной системы, чуть сзади анального отверстия. Три пары паутинных бородавок находятся на заднем конце брюшка. Тело заканчивается анальным сегментом – буторком.

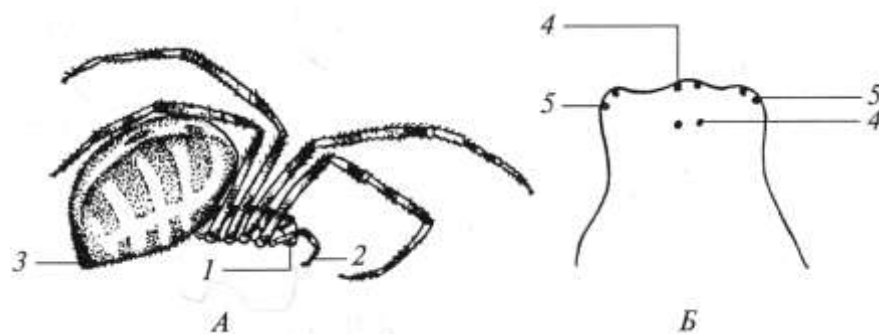


Рисунок 64 – Паук-крестовик:
А – самка (вид сбоку); Б – передний участок головогруды (вид со спинной стороны); 1 – хелиперы; 2 – педипальпы; 3 – паутинные бородавки; 4 – medianные глаза; 5 – боковые глаза
(В.А. Шапкин, 2005).

Тело нестрогого скорпиона удлиненное, сегментированное, разделяется на головогрудь и брюшко (рис. 165). Головогрудь состоит из акрона и шести слившихся сегментов, которые образуют цельный монолитный щит – карапакс. Седьмой сегмент, относящийся к брюшку, редуцирован. Двенадцать сегментов брюшка по величине неодинаковы. Первые шесть более широкие и составляют переднебрюшье, или мезосому. Остальные, суженные, лопастые, или тельсоном. Тело нестрогого скорпиона, не считая акрона, рудиментарного седьмого сегмента и тельсона, состоит из 18 сегментов.

Спереди на головогрудь скорпиона, примерно посередине спинного щита, находится пара круглых выпуклых medianных глаз и по сторонам от них еще по пять пар маленьких боковых глазков. С брюшной стороны на головогрудь имеется шесть пар конечностей. Первая пара представлена хелиперами. Хелиперы трехчлениковые. Второй и третий членики подвижные, их иногда называют пальцами. Они образуют маленькую клешню, снабженную по краю хитиновыми зубчиками. Они выполняют функцию верхних челюстей. Хелиперы разрывают и измельчают добычу в кашеобразную массу. Они расположены перед ротовым отверстием. Вторая пара конечностей – шестичлениковые педипальпы. Два дистальных ее членика образуют

мощную клешню, в которой последний членик выполняет роль подвижного пальца. Внутренняя поверхность клешней усажена мелкими хитиновыми зубчиками. Функции педипальп: схватывание и удержание добычи, осязание.

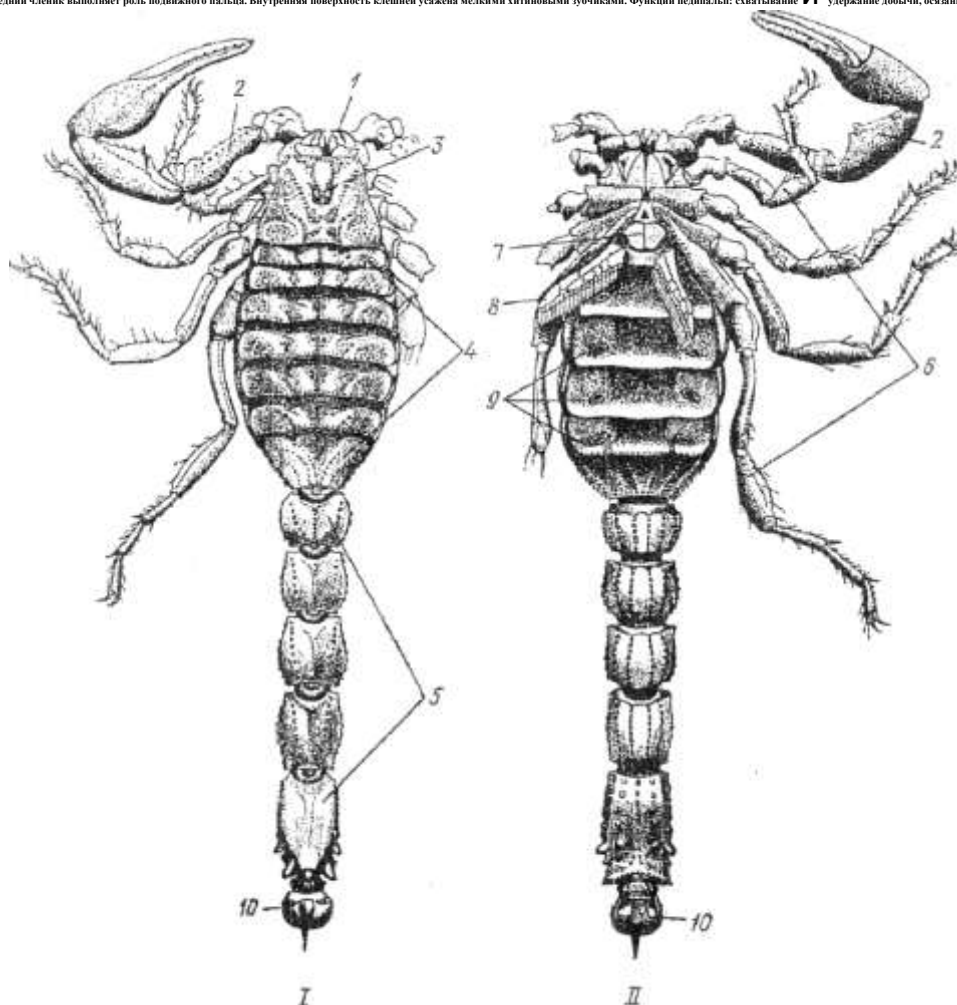


Рисунок 65 – Скорпион:
I – со спинной стороны; II – с брюшной стороны; 1 – хелиперы; 2 – педипальпы; 3 – глаза; 4 – переднебрюшье; 5 – заднебрюшье; 6 – ходильные конечности; 7 – волновые пластинки; 8 – гребенчатые пластинки; 9 – дыхальца; 10 – тельсон с ядовитой железой

(Веселов Е. А., 1979).

Ходильных ног у скорпиона четыре пары. Тапки первой и второй пар ходильных ножек, налегают друг на друга, обрывают с боков предротную полость. Все сегменты переднебрюшья за исключением последнего имеют видоизмененные конечности. Первый сегмент переднебрюшья снабжен парой небольших покровных крышечек, прикрывающих половые отверстия. Конечности второго сегмента представлены особыми чувствительными органами – гребенчатыми придатками. На сегментах с 3-го по 6-й располагаются по паре поперечных щелей – дыхательных отверстий, или стигм. Между 5-м сегментом заднебрюшья и тельсоном на брюшной стороне находится анальное отверстие. В тельсоне сосредоточена пара ядовитых желез, секрет которых поступает по двум маленьким отверстиям, открывающимся на вершине иглы.

Тело клещей овальное, яйцевидное, несегментированное и не подразделяется на голову, грудь и брюшко (рис. 66). Покровы тела состоят из хитиновой кутикулы. У самок клещей в отличие от самцов на спинной стороне имеется небольшой щиток – участок утолщенной кутикулы, не способный к растяжению. Четыре пары членистых ходильных ног взрослых клещей и нимф прикрепляются снизу в передней части тела. Впереди щитка у клещей находится хоботок, или головка. Хелиперы и педипальпы, входящие в состав хоботка, образуют колюще-сосущий ротовой аппарат.

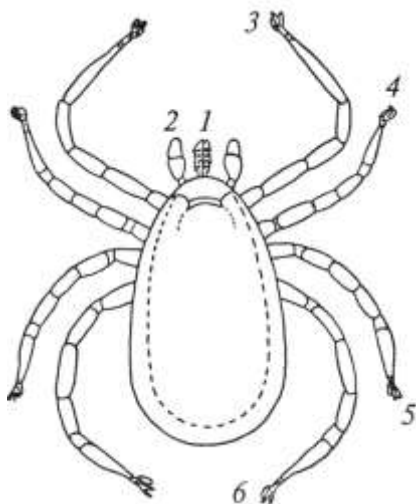


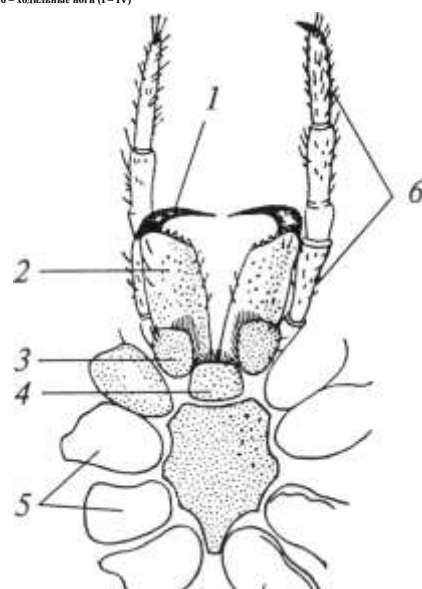
Рисунок 66 – Клещ (вид со спинной стороны, схема):
1 – хелиеры; 2 – пальцы; 3 – 6 – ходильные ноги (I–IV)

(В.А. Шапкин, 2005).

Задание 48 – Изучите строение головогрудных конечностей – хелиер и педипальп паука по рисунку 67. Зарисуйте переднюю часть головогруды паука. Обозначьте хелиеры, педипальпы и составляющие их членики.

Рисунок 67 – Головогрудь самки паука-крестовика (вид с брюшной стороны):

1 – когтевидный членик хелицеры; 2 – основной членик хелицеры; 3 – челюстная лопасть педипальпы; 4 – «нижняя губа»; 5 – тазики ходильных ног; 6 – педипальпа (В.А. Шапкин, 2005).



Задание 49. Изучите строение ходильных ног скорпиона и паука по рисункам 68 и 69.

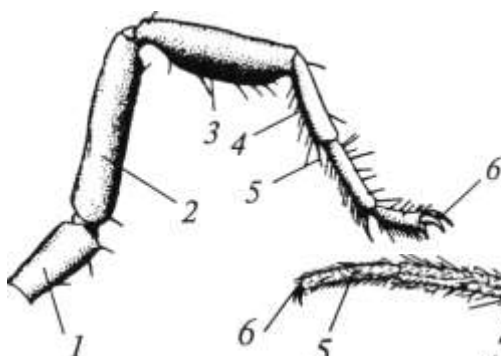
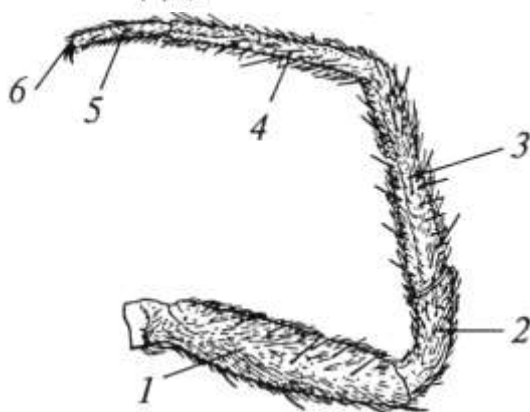


Рисунок 68 – Грудная ходильная нога скорпиона (без тастика):

1 – вертлуг; 2 – бедро; 3 – голень; 4 – 6 – лапка (4 – основной членик; 5 – шпора; 6 – коготки (В.А. Шапкин, 2005).

Рисунок 69 –
1 – бедро; 2 –
членик
лапки; 6 –



Грудная ходильная нога паука:
колена; 3 – голень; 4 – основной
лапки; 5 – концевой членик
коготки (В.А. Шапкин, 2005).

Задание для самоподготовки. Изучить

материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Каковы общие признаки членистоногих? 2) Каковы общие признаки ракообразных? 3) Из каких отделов состоит тело речного рака? 4) Сколько сегментов входит в состав груди речного рака? Каковы особенности строения и выполняемые функции грудных конечностей? 5) Сколько сегментов образуют брюшко речного рака? Каковы особенности строения и выполняемые функции брюшных конечностей? 6) Почему сегментацию тела речного рака называют гетерономной? 7) Каково биогеоценотическое и промысловое значение ракообразных? 8) На какие отделы подразделяется пищеварительная система речного рака и каково их физиологическое значение? Каковы особенности строения желудка речного рака и с чем они связаны? 9) Какие аорты и артерии отходят от сердца речного рака? Каково их значение? 10) У каких ракообразных выделительная система максиллярная, у каких – антеннальная? 11) Где располагается головной мозг речного рака и какие отделы тела он иннервирует? Какими органами чувств обладает речной рак и где они располагаются? 12) Какими типами расчленения тела характеризуются паукообразные? 13) Какое количество сегментов насчитывается в теле скорпиона, паука, клеща? 14) Каковы строение и функции ходильных ног паукообразных? 15) Все ли виды пауков являются наземными беспозвоночными? 16) Какими органами дыхания обладают пауки, скорпионы? На каких сегментах открываются их дыхальца, или стигмы? 17) Какое значение паукообразные играют в природе и жизни человека?

1.1.9. Занятие 9. Внешнее и внутреннее строение насекомых

Цель. Изучить морфоанатомические особенности насекомых как результат адаптаций к различному образу жизни, среде обитания и характеру питания.

Оборудование и материалы. Микроскопы «Биолам», ручные лупы; микропрепараты ротовых аппаратов и конечностей; сухие коллекции насекомых, тубусы отпрепарированными внутренними органами насекомых; таблицы и методические пособия.

Особенности строения Насекомых

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa	
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa	
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa	
Раздел	Билатеральные	Bilateria	
11. Тип	Членистоногие	Arthropoda	
12. Подтип	Трахейнодышащие	Tracheata	
13. Класс	Насекомые	Insecta	
Подкласс	Открыточелюстные	Ectognatha	
14. Отряд	Жесткокрылые	Coleoptera	
Вид	Хрущ майский	Melolontha	hippocastani
Отряд	Таракановые	Blattoptera	
Вид	Таракан черный	Blatta orientalis	
Отряд	Перепончатокрылые	Hymenoptera	
Вид	Пчела медоносная	Apis mellifera	
Отряд	Двукрылые	Diptera	
Виды	Муха комнатная	Musca domestica	
	Комар обыкновенный	Culex pipiens	
Отряд	Чешуекрылые	Lepidoptera	
Вид	Белянка капустная	Pieris brassicae	

34.

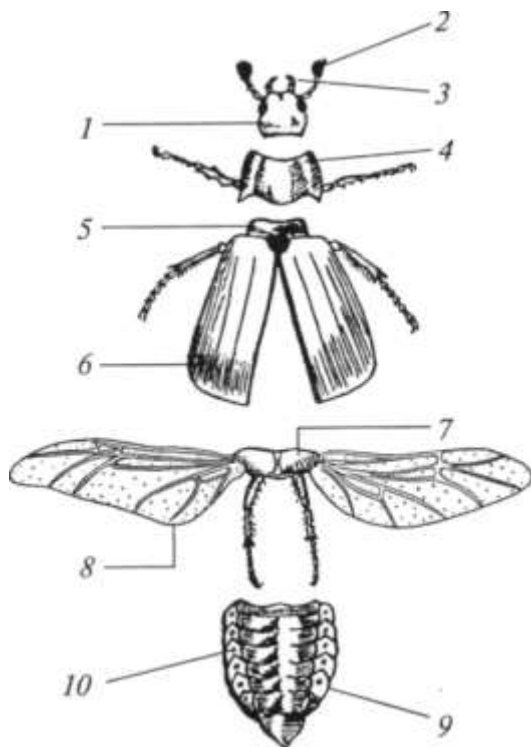
35. Задание 50 – Используя ручную лупу, рассмотрите фиксированных насекомых и изучите их внешнее строение.

36. Ознакомьтесь со строением отделов тела майского жука. Зарисуйте внешнее строение майского жука. Обозначьте отделы тела, придатки головы, конечности и крылья. Тело большинства насекомых цилиндрической формы несколько сплющено в дорзовентральном направлении, к концам сужено. Тело четко делится на три отдела: голову, грудь и брюшко (рис. 70). Они различаются по строению не только входящих в их состав сегментов, но и придатков, конечностей, крыльев.

37.

38.

39.



40. **Рисунок 70 – Расчлененная самка майского жука:**

41. 1 – голова; 2 – антенна; 3 – щупик нижней челюсти;

4 – переднегрудь; 5 – среднегрудь; 6 – надкрылья;

42. 7 – заднегрудь; 8 – собственно крылья; 9 – брюшко;

43. 10 – стигмы (В.А. Шапкин, 2005).

Голова соединена с грудью подвижно с помощью шейки, хорошо заметной, если голову слегка оттянуть вперед. Покровы головы сильно хитинизированы и превращены в головную капсулу. На вентральной стороне головы помещается ротовое отверстие. Спереди лицевую часть занимает лоб, наверху он граничит с теменем. С боков к нему прилегают основания антенн, сложные глаза и щеки. В задней стенке головной капсулы имеется большое затылочное отверстие.

44. Головная капсула служит местом прикрепления органов ротового аппарата, антенн и глаз, а внутри скрывает головной мозг.

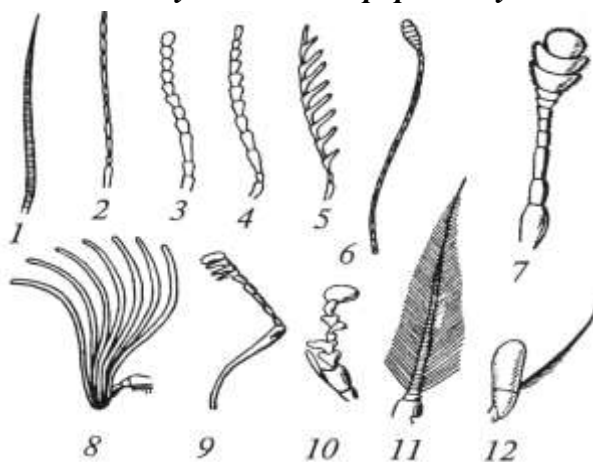
45. Грудь состоит из трех отделов: переднегруды, среднегруды и заднегруды. Грудь несет

две пары крыльев. У большинства насекомых передняя пара крыльев превращена в надкрылья. Они кожистые, сильно хитинизированы. Вторая пара крыльев хитинизирована слабее.

46. Грудь несет три пары конечностей. Брюшко состоит из 10 сегментов. На конце брюшка у обоих полов имеются хорошо развитые членистые придатки – церки (органы осязания). Это придатки рудиментарного 11-го сегмента. У самца девятый стернит брюшка несет пару придатков – грифельки.

47.

48. **Задание 51 –** С помощью ручной лупы рассмотрите насекомых с различными типами усиков (щетинковидный, нитевидный, четковидный, пальчатый, гребенчатый, булавовидный, головчатый, пластинчатый, коленчатый, гребенчато-коленчатый, перистый, щетинконосный). Подберите в коллекции по одному представителю насекомых с указанными формами усиков (рис. 71).



49. Для многих отрядов насекомых форма усиков — систематический признак.

50.

51. **Рисунок 71 – Форма усиков насекомых (основные типы строения):**

1 – щетинковидный, или жгутиковидный, у таракана; 2 – нитевидный у жукилицы; 3 – четковидный у жука мучного хрущака; 4 – пальчатый у шелкоу и златки; 5 – гребенчатый у шелкоу; 6 – булавовидный у бабочки-белянки; 7 – головчатый у короюда и мертвоеды; 8 – пластинчатый (пластинчато-булавый) у жука-навозника; 9 – коленчатый у медоносной пчелы и долгоносика; 10 – гребенчато-коленчатый у долгоносика; 11 – перистый у шмеля, комара, бабочки; 12 – щетинконосный у высших мух (В.А. Шапкин, 2005).

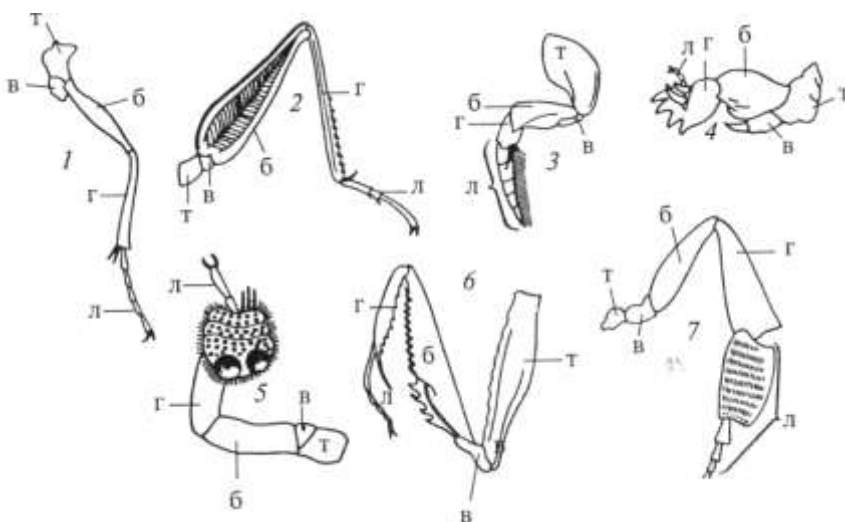
52.

53. **Задание 52 –** С помощью ручной лупы на микропрепаратах рассмотрите

строение конечностей насекомых. Подберите в коллекции насекомых по одному представителю, имеющему указанные на рисунке 72 типы конечностей.

54. Нога насекомого состоит из пяти элементов. Основной членик – тазик – связан со склеритом соответствующего сегмента; он хорошо развит, имеет форму широкой и длинной пластинки. За ним следует вертлуг – небольшой членик, неподвижно связанный с бедром. Бедро и голень хорошо развиты. Завершает конечность лапка, состоящая у представителей различных семейств насекомых из разного числа

(максимально до 5) очень маленьких члеников. Дистальный членик лапки вооружен двумя (реже одним) коготками, между которыми снизу расположена подушечка.



55.

Рисунок 72 – Конечности насекомых:

1 – бегающая (жуки); 2 – прыгательная (саранча); 3 – плавательная (плавунца); 4 – роющая (медведки); 5 – присасывательная (плавунца); 6 – хватательная (богомолы); 7 – собирательная (медоносной пчелы); т – тазик; в – вертлуг; б – бедро; г – голень;

л – лапка (В.А. Шапкин, 2005).

Задание 53– С помощью пинцета отделите надкрылья и настоящие крылья от средне- и заднегруды жука майского.

Рассмотрите плотные кожистые надкрылья и перепончатые крылья, используя ручную лупу.

56.

57. **Задание 54 – Рассмотрите и изучите при малом увеличении микроскопа микропрепарат – ротовой аппарат грызущего типа. Сравните его строение с ротовым аппаратом, изображенным на рисунке 107.**

58. Из предложенного фиксированного материала и коллекции выберите насекомых с грызущим типом ротового аппарата.

59. Зарисуйте грызущий тип ротового аппарата. Обозначьте верхнюю и нижнюю губы, мандибулы, максиллы, обонятельный щупик, ротовое отверстие.

60. Ротовой аппарат грызущего или жующего типа есть у представителей отрядов таракановых, прямокрылых, у жуков, стрекоз, гусениц бабочек, насекомых, питающихся твердой пищей.

61. Ротовой аппарат грызущего типа образуют отростки четвертого и шестого сегментов экзоскелета.

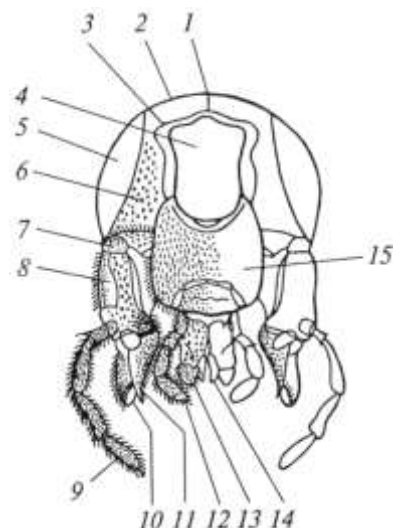


Рисунок 73 – Голова черного таракана:

1 – корональный шов; 2 – затылок; 3 – затылочный склерит; 4 – затылочное отверстие; 5 – сложный глаз; 6 – парietальный склерит; 7 – cardo; 8 – stipes;

9 – нижнечелюстной щупик; 10, 13 – наружная лопасть; 11, 14 – внутренняя лопасть; 12 – щупик нижней губы; 15 – подподбородок (В.А.

Шапкин, 2005).

62.

63. Ротовой аппарат состоит из верхней губы, имеющей вид пластинки. Под верхней губой находится пара крепких и мощных верхних челюстей – мандибул, или жвал. Вершины жвал имеют зазубренные края, а их основания – бугорчатую перетирающую поверхность; за жвалами располагаются нижние челюсти – максиллы, каждая из которых несет обонятельный щупик; позади нижних челюстей располагается непарная складка покровов – нижняя губа. Нижняя губа способствует перемещению пищи, а также выполняет сенсорную функцию. Благодаря движению нижних челюстей и нижней губы пища направляется к ротовому отверстию.

64.

65. **Задание 55– Рассмотрите и изучите строение ротового аппарата грызуще-лизжащего типа пчелы медоносной (на микропрепарате при малом увеличении микроскопа). Используйте рисунок 108.**

66. Из предложенного фиксированного материала и коллекции отберите насекомых с ротовым аппаратом грызуще-лизжащего типа.

67. **Ротовой аппарат грызуще-лижущего типа имеется у представителей отряда перепончатокрылых, питающихся жидкой пищей (нектаром цветков), – пчелы медоносной (Apis mellifera).**

68.

69.

70. Рисунок 74 – Ротовой аппарат грызуще-лижущего типа (медоносная пчела):

1 – верхняя губа; 2 – верхняя челюсть; 3 – 6 – нижняя челюсть
(3 – основной членик; 4 – ствол; 5 – наружная лопасть;
6 – нижнечелюстной щупик); 7 – 11 – нижняя губа

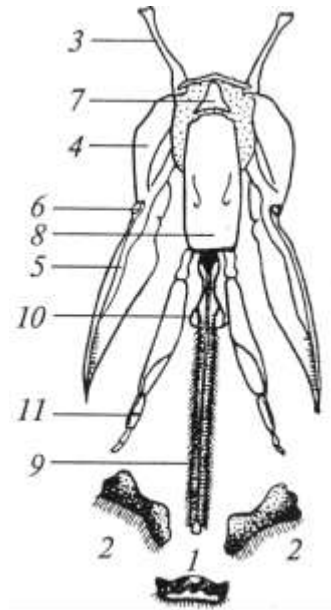
(7 – подподбородок; 8 – подбородок; 9 – внутренние лопасти – язычок; 10 – наружная лопасть; 11 – нижнегубной щупик)

(В.А. Шапкин, 2005).

71.

72.

73. **Верхняя губа – это маленькая хитинизированная складка кожи в виде вытянутой пластинки с многочисленными волосками. Верхние челюсти представлены небольшими хитинизированными пластинками, ими собирается и размалывается цветочная пыльца. Нижняя губа устроена сложно, ее внутренние лопасти вытянулись, срослись и образовали язычок. Внутри язычка проходят два канала: слюнный и засасывающий. Нижние губные щупики утратили значение органов осязания и превратились в основную часть хоботка – орган приема пищи.**



Задание 56 - Рассмотрите и изучите при малом увеличении микроскопа микропрепарат – строение ротового аппарата комара обыкновенного колюще-сосущего типа. Сравните его строение с ротовым аппаратом, изображенным на рисунке 109.

74. **Из предложенного фиксированного материала и коллекций отберите насекомых с ротовым аппаратом колюще-сосущего типа.**

75. **Особенности строения ротового аппарата колюще-сосущего типа можно рассмотреть на примере самки комара обыкновенного (Culex pipiens), которая питается кровью млекопитающих (рис. 75). Кожу животного самка прокалывает с помощью сильно видоизмененных жвал и максилл, превратившихся в четыре острых стилета. Стилеты располагаются в желобке, образованном сильно вытянутой нижней губой. Сверху желобок нижней губы прикрывается желобком вытянутой верхней губы.**

76.

77. Рисунок 75 – Ротовой аппарат колюще-сосущего типа

(самка комара):

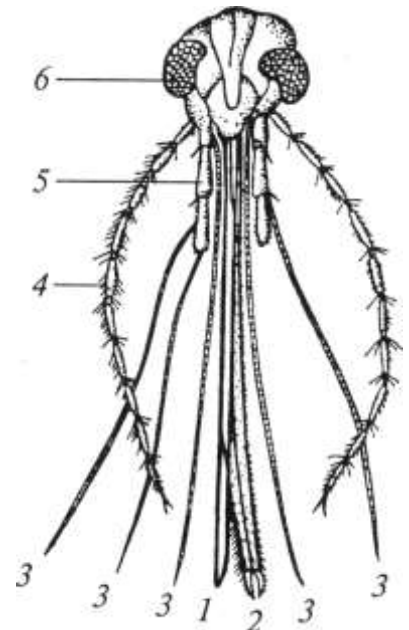
1 – верхняя губа; 2 – нижняя губа; 3 – пять колющих щетинок (верхние челюсти – две, нижние челюсти – две, гипофаринкс – один); 4 – антенна; 5 – щупик нижней челюсти;

78. 6 – фасеточный глаз (В.А. Шапкин, 2005).

79.

80. **В состав хоботка входит также гипофаринкс. Когда гипофаринкс прижимается к верхней губе, образуется пищевой канал, по которому и засасывается жидкая пища. По нему в кровь жертвы во время сосания выделяется слюна, содержащая антикоагулянт, препятствующий свертыванию крови, благодаря чему она может засасываться в глотку через узкий пищевой канал.**

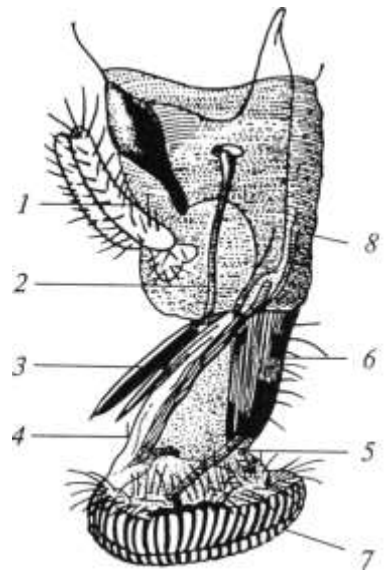
81.



82. Задание 57 – Рассмотрите и изучите при малом увеличении микроскопа микропрепарат – строение ротового аппарата мухи комнатной (*Musca domestica*). Сравните его строение с ротовым аппаратом, изображенным на рисунке 76.

Рисунок 76 – Ротовой аппарат лижущего типа (муха комнатная):

1 – нижнечелюстной щупик; 2 – нижняя челюсть; 3 – верхняя губа; 4 – подглоточник; 5 – нижняя губа; 6 – подбородок; 7 – концевые лопасти нижней губы (нижнегубные щупики); 8 – проток слюнной железы (В.А. Шапкин, 2005).



83.
84.

85. Из предложенного фиксированного материала и коллекций отберите насекомых с лижущим типом ротового аппарата.

86. Ротовой аппарат лижущего типа свойствен мухам (рис. 76). Он представлен хоботком с сильно измененной нижней губой. Жвалы отсутствуют, а нижняя челюсть редуцирована и превращена в пару щупиков. На проксимальном конце хоботка находится расположенный по центру рот, а на дистальном конце две сосательные лопасти – лабеллы. Каждая лабелла пронизана многочисленными мельчайшими канальцами – псевдотрахеями, которые соединяются в центральный канал хоботка.

87.

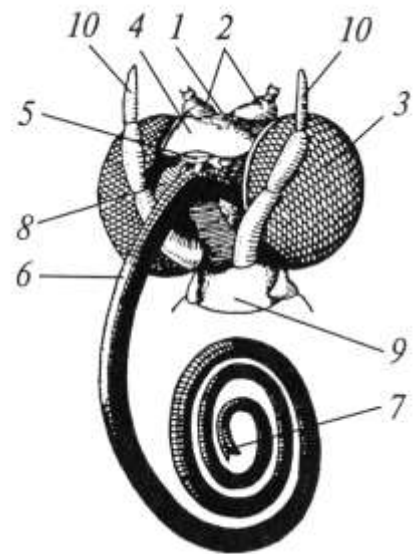
88. Задание 58 – Рассмотрите и изучите строение ротового аппарата сосущего типа у бабочки капустной белянки (на микропрепарате при малом увеличении микроскопа). Используйте рисунок 77.

89. Из предложенного фиксированного материала и коллекций отберите насекомых с сосущим типом ротового аппарата.

90.

Рисунок 77 – Ротовой аппарат сосущего типа:

1 – головная капсула; 2 – антенны (большая часть их удалена); 3 – сложные глаза; 4 – наличник; 5 – верхняя губа; 6 – сосательная трубка, образованная парой галеа; 7 – дистальный конец трубки, где галеа не связаны друг с другом; 8 – слабо развитый максиллярный щупик; 9 – нижняя губа; 10 – хорошо развитый трехчленистый нижнегубной щупик (В.А. Шапкин, 2005).



Многие чешуекрылые, например капустная белянка (*Pieris brassicae*), питаются с помощью хоботка, который в отличие от хоботка мух образуется из двух нижних челюстей (рис. 78). Максиллы, соединяясь вместе, образуют хоботок, внутри которого проходит желобок, по этому желобку и засасывается пища. Жвалы, максиллярные щупики отсутствуют или недоразвиты.

91.

92. Задание 59 – С помощью ручной лупы рассмотрите и изучите на вскрытом таракане строение систем внутренних органов: пищеварительную, кровеносную, дыхательную, нервную, выделительную (рис. 78).

Зарисуйте внутренние органы таракана черного. Обозначьте кровеносную, пищеварительную, дыхательную, нервную и выделительную системы.

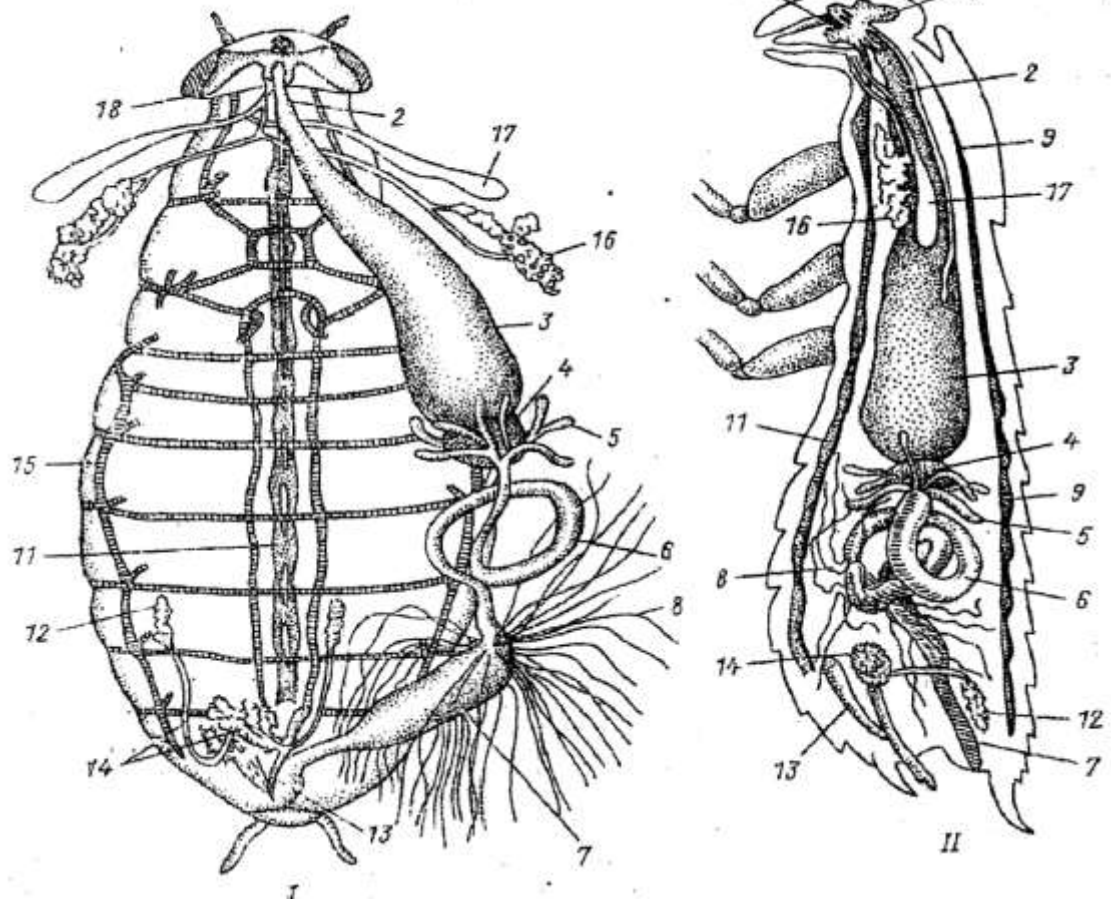
Вскрытие таракана. Возьмите таракана в левую руку, спиной кверху и головой от себя, осторожно обрежьте острыми ножницами боковые выдающиеся края тела правой стороны от анального отверстия до головы. Затем, повернув головой к себе, обрежьте

края левой стороны от головы до анального отверстия. На переднегруди сделайте С О спинной стороны поперечный разрез хитинового покрова, соединяя оба боковых разреза.

Приколите таракана, положив спиной стороной вверх, двумя булавками (голову и последний сегмент брюшка) к восковому дну ванночки. Прикалывая, слегка растяните его тело. Налейте в ванночку воды так, чтобы она полностью прикрывала насекомое. Пропишите тонким пинцетом задний конец спинного хитинового покрова и, отделив острым скальпелем или остро отточенной препаровальной иглой, снимите подвешенный хитиновый покров с брюшка и с груди и приколите его по дну ванночки внутренней стороной вверх. Спинка должна быть снята полностью. В результате открыта полость тела (миксоцель). Она заполнена внутренними органами; в промежутках между ними находится рыхлая беловатая ткань, содержащая запас питательных веществ – жиров углевод и белков, необходимых насекомому в период голодания. Это так называемое жировое тело. Его необходимо выщипать пинцетом и вымыть струей воды из пипетки.

Отпрепаруйте кишечник. Распутайте петли кишечника с помощью тонкого пинцета и препаровальных игл, оттягивая пинцетом, постепенно подрезая органы и ткани, связанные с ним, отведите его в сторону, прикрепите булавками ко дну ванночки и рассмотрите с помощью ручной лупы все части пищеварительного аппарата. Он начинается ротовым отверстием, ведущим в глотку и пищевод. Найдите расширение пищевода – зоб, служащий резервуаром для запаса пищи, и следующий отдел кишечника – мускулистый жевательный желудок, в котором пища перетирается. Потрогайте иглой стенки зоба и желудка. Глотка, пищевод, зоб и жевательный желудок образуют переднюю кишку. В средней кишке, пища переваривается и всасывается. Найдите несколько слепых отростков, открывающихся в среднюю кишку; они увеличивают пищеварительную поверхность. Задний отдел кишечника состоит из толстой и прямой кишки, которая открывается анальным отверстием на последнем сегменте. Распутывая кишечник и освобождая его от жирового тела, в грудном отделе можно увидеть две слюнные железы. Каждая из них состоит из собственно гроздевидной железы и резервуара. Протоки желез сливаются в общий проток, открывающийся под нижней губой. Слюной, поступающей в ротовую полость, пища смачивается.

Рисунок 78 – Внутреннее строение черного таракана со спинной стороны (I) и сбоку (II). 1 – глотка; 2 – пищевод; 3 – зоб; 4 – мускулистый желудок; 5 – пилорические придатки; 6 – средняя кишка; 7 – задняя кишка; 8 – мальпигиевые сосуды; 9 – спинной кровеносный сосуд (справа); 10 – надглоточный ганглий (мозг); 11 – брюшная нервная цепочка; 12 – семенники; 13, 14 – придаточные железы; 15 – трахейная система; 16 – слюнная железа; 17 – резервуар слюнной железы; 18 – общий проток слюнных желез



(Веселов Е. А., 1979).

Найдите на границе между средней и задней кишкой множество тонких трубочек – мальпигиевых сосудов, которые служат органами выделения. Они омываются гемолимфой, всасывают из нее конечные продукты обмена веществ (главным образом, мочекислые соли) и выделяют их в кишечник. Жировое тело тоже принимает участие в выделении; в его клетках накапливаются экскреторные продукты, переведенные в нестероидное состояние. В этом виде они безвредны для организма. Жировое тело функционирует, как «почка накопления» (интритикеточное выделение).

Кровеносная система насекомых незначительно слабо развита. Центром ее служит сердце. Рассмотрите с помощью ручной лупы сердце таракана на внутренней стороне отрезанной спинной стенки тела. Сердце имеет вид длинной трубки, состоящей из 13 камер. Сзади сердце замкнуто, впереди продолжается в главную аорту, которая открывается в полость тела. Кровь из аорты изливается в полость тела и смешивается с полостной жидкостью (гемолимфой). Сердце помещается внутри тонкостенной камеры – околосердечного синуса, соединенного с полостью тела многочисленными отверстиями. Каждая камера сердца снабжена парой боковых отверстий – остий, снабженных клапанами. Запомните, что кровь (гемолимфа) бесцветна. Она состоит из плазмы и белых кровяных клеток – фагоцитов.

Сердечные камеры попеременно сокращаются и толкают гемолимфу в главную аорту, из которой она выливается в полость тела, циркулирует в промежутках между органами, а затем поступает в околосердечный синус и через остии – в сердце. Пульсация сердечных камер происходит благодаря сократимости мышечных стенок сердца и при участии крыловидных мышц, которые одним концом прикрепляются к стенкам сердца, другим – к наружным покровам тела. Рассмотрите с помощью ручной лупы крыловидные мышцы, расположенные справа и слева от каждой камеры.

Органы дыхания в противоположность кровеносной системе необычайно развиты. Дыхание осуществляется системой воздухоносных трубочек – трахей, которые ветвятся в теле, оплетают все органы, пронизывают все ткани и проникают в клетки. Воздух входит в трахейную систему через особые отверстия – стигмы (дыхальца), которые находятся по бокам тела. Промойте водой кусочек жирового тела и найдите в нем трахеи или препаровальной иглой снимите серебристую трубочку – трахею среди других таких трубочек, оплетающих кишечник. Вырезав кусочек трахеи, рассмотрите его под микроскопом сначала при малом, затем при большом увеличении в капле воды, покрывающей предметное стекло покровным. Для лучшего рассмотрения прозрачных трубочек слегка затемните поле зрения. Трахеи внутри выстланы кутикулой, образующей утолщения в виде спирали; это придает трахейным трубочкам особую эластичность и поддерживает просвет трахей открытым. Воздух циркулирует по трахеям благодаря дыхательным движениям брюшка насекомого; сжатием брюшка воздух выталкивается из трахей, а при расширении брюшка устремляется через стигмы внутрь трахейной системы.

Насекомые раздельнополы. Половые органы находятся в задней части брюшка и скрыты жировым телом. Остатки его необходимо отмыть струей воды из пипетки и удалить пинцетом. Рассмотрите мужской половой аппарат. Найдите два семенника. Они могут быть обнаружены у молодых самцов. У взрослых самцов семенники, вырабатывая запас спермы, атрофируются и обрастают жировым телом. Парный семяпровод, семенные пузырьки, непарный семизвергательный канал, который открывается наружу ниже анального отверстия, не видны. Хорошо заметны впадинки в начальную часть семизвергательного канала придаточные железы белого цвета, грибовидной формы, выделяющие жидкую среду для сперматозоидов.

Рассмотрите у вскрытой самки женские половые органы, представленные парными яичниками, парными короткими яйцеводами, непарным влагалищем, семяприемником и придаточными железами. Найдите яичник. Каждый яичник состоит из восьми яйцевых трубочек, в которых растут и созревают яйцевые клетки. Остальные детали женской половой системы рассмотрите туго.

Центральная нервная система состоит из надглоточного узла (головного мозга), связанного боковыми комиссурами с подглоточным узлом, и брюшной нервной цепочки, образованной девятью ганглиями. Препарирование головного мозга недоступно для обычного занятия, но можно рассмотреть брюшную цепочку. Для этого надо полностью удалить органы пищеварения, половой аппарат и выщипать жировое тело, подчистить иглой на дне полости тела. Это позволяет увидеть тонкую белую нить с узелками –

ганглиями, которая тянется от головы к заднему концу тела. С помощью ручной лупы рассмотрите нервную цепочку с ганглиями и отходящими от них тончайшими боковыми нервами, идущими ко всем частям тела.

От надглоточного узла отходят нервы к антеннам, глазам и верхней губе. От подглоточного узла, который является первым узлом брюшной нервной цепочки, отходят нервы к челюстям и нижней губе. Следующие три узла нервной цепочки расположены поперечно в груди и иннервируют ноги и крылья. В брюшке расположено шесть брюшных узлов. Последний узел образовался путем слияния ганглиев пяти задних сегментов (с 6-й по 10-й).

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) Каковы особенности строения головы насекомых? 2) Какие типы ротовых аппаратов встречаются у насекомых? С чем связано такое разнообразие? 3) С чем связано разнообразие типов конечностей насекомых и какие они бывают? 4) Какие видоизменения крыльев встречаются у насекомых? С чем связано такое разнообразие? Поясните; 5) Какие четко различимые отделы выделяются в кишечнике насекомых и где находится граница между отделами? 6) Чем обеспечивается гидролиз клетчатки в кишечнике растительноядных насекомых? 7) Каковы особенности строения сердца насекомых? Каков механизм движения крови в сердце насекомых? 8) Какую функцию выполняет трахейная система насекомых? 9) Каковы особенности механизма дыхания насекомых? 10) Каково строение и выполняемые функции головного мозга насекомых? 11) Чем представлены органы выделения насекомых? Как они функционируют? 12) Как устроены женская и мужская половые системы насекомых? 13) Чем объясняется сложное поведение общественных насекомых. Приведите примеры.

1.1.10. Занятие. 10. Ланцетник – представитель низших хордовых

Цель. Знать строение ланцетника, уметь использовать этот материал в последующем как эталон для оценки степени эволюционных преобразований в ряду позвоночных.

Оборудование и материалы. Таблицы: систематика типа хордовых, строение ланцетника, поперечный срез ланцетника, схема кровеносной системы ланцетника; микропрепараты: тотальный препарат ланцетника, поперечный срез ланцетника в области глотки.

Порядок выполнения лабораторной работы. Изучить: 1) строение ланцетника (тотальный препарат); 2) поперечный срез ланцетника в области глотки; 3) схему кровеносной системы.

Систематическое положение объекта:

Царство

Животные

Zoa

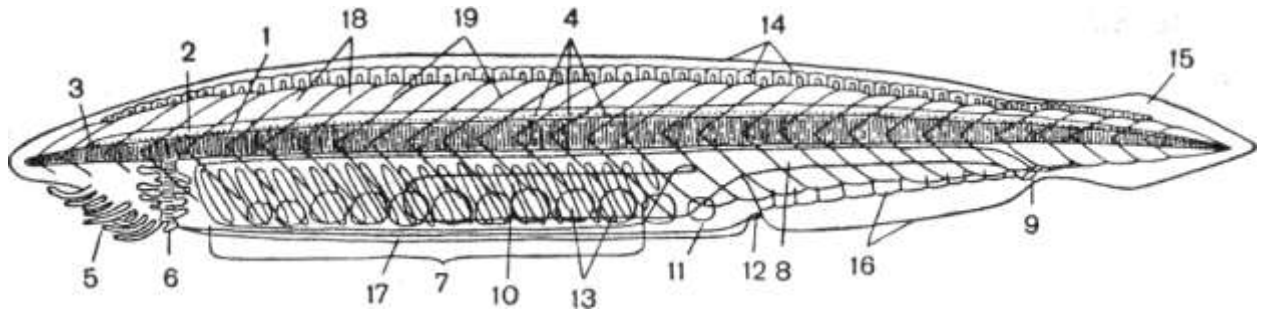
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa	
Надраздел	Эуметазои		Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria	
Тип	Хордовые		Chordata
Подтип	Бесчерепные	Acrania	
Класс	Головохордовые	Cephalochordata	
Вид	Ланцетник европейский	Branchiostoma lanceolatum	

Задание 60 – Рассмотрите тотальный микропрепарат ланцетника с помощью микроскопа МБС-1. Ткани ланцетника прозрачны, поэтому на тотальном препарате можно видеть внутренние органы животного.

Прежде чем начать изучение, правильно расположите препарат: определите передний конец тела (здесь расположено окологоротовое отверстие с окологоротовыми щупальцами на брюшной стороне) и задний конец тела (плавник в форме ланцета), после чего расположите препарат спинной стороной от себя.

Сначала рассмотрите плавники. Спинной плавник проходит вдоль всего тела в виде полупрозрачной, почти бесцветной полоски. На заднем конце тела он переходит в хвостовой плавник ланцетовидной формы. Хвостовой плавник переходит в брюшной плавник, заканчивающийся у атриопора.

Под спинным плавником виден окрашенный в красноватый цвет слой мускулатуры. Посмотрев внимательно, можно заметить, что этот слой метамерно разделён на сегменты – миомеры. Между миомерами находятся косо расположенные соединительнотканые перегородки – миосепты, которые хорошо видны.



Под спинной мускулатурой найдите хорду в виде тяжа желтоватого цвета с поперечной исчерченностью, хорда проходит вдоль всего тела (рис. 79).

Рисунок 79 – Ланцетник (тотальный препарат):

1 – хорда; 2 – нервная трубка; 3 – непарный глаз; 4 – светочувствительные глазки; 5 – окологоротовые щупальца; 6 – парус; 7 – глотка с жаберными щелями; 8 – кишка; 9 – анальное отверстие; 10 – печеночный вырост; 11 – околожаберная полость; 12 – атриопор; 13 – гонады; 14 – спинной плавник; 15 – хвостовой плавник; 16 – брюшной плавник; 17 – метаплевральные складки; 18 – миомеры; 19 – миосепты (Ю. К. Богоявленский, 1988).

Над хордой найдите нервную трубку. Ее верхняя граница не всегда четко определяется. Затем найдите светочувствительные глазки, расположенные на боковых стенках нервной трубки в виде цепочки мелких черных точек. Отрадите на рисунке, в каком отделе сосредоточено наибольшее количество глазков.

После этого рассмотрите пищеварительную систему. Обратите внимание на слабую дифференцировку кишечной трубки и ее незначительную длину (короче длины тела). Найдите сначала предротное отверстие, окруженное щупальцами, а затем глотку с косо расположенными жаберными щелями. Помните, что количество щелей равно 120 – 150 парам. Обратите внимание на размеры глотки: она доходит почти до середины тела.

Глотка переходит в короткий, недифференцированный на отделы, кишечник. Анальное отверстие лежит между хвостовым и брюшным плавниками.

От начальной части кишечника кпереди отходит в виде узкой трубки слепой печеночный вырост, который просвечивает сквозь жаберные щели глотки (виден не на всех препаратах).

Затем найдите гонады, расположенные на брюшной стороне в передней половине тела. Они представлены метамерно расположенными мешками.

Для того чтобы более правильно отразить взаимное расположение органов, сначала нарисуйте (крупно!) общие контуры тела ланцетника, затем наметьте место расположения хорды и очертите зону пищеварительной системы. После этого зарисуйте остальные органы. На рисунке должны быть обозначены: 1) плавники (спинной, хвостовой, брюшной); 2) миомеры; 3) миосепты; 4) хорда; 5) нервная трубка; 6) светочувствительные глазки; 7) предротовое отверстие; 8) ротовые щупальца; 9) глотка; 10) жаберные щели; 11) кишечник; 12) печеночный вырост (если видно); 13) анальное отверстие; 14) атриопор; 15) гонады (если видно).

Задание 61 – Поперечный срез ланцетника (в области глотки)

Поперечный срез ланцетника имеет форму, близкую к треугольнику. Его основанию соответствует расширенная брюшная сторона, а вершине – спинной плавник. Расположите срез брюшной стороной к себе и изучите.

Рассмотрите на поверхности тела тонкий слой кожи. Под кожей располагаются мышцы. Основная масса мышц располагается на спинной стороне, по бокам от нервной трубки и хорды. На брюшной стороне мышцы представлены лишь тонким слоем.

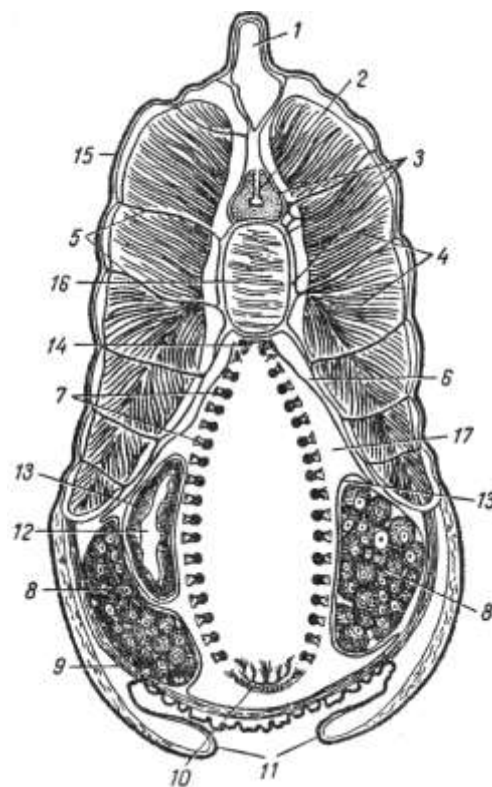
На фоне мышц увидите тонкие, хорошо окрашенные миосепты, которые отделяют миомеры друг от друга. Обратите внимание на соединительнотканную прослойку вокруг хорды. За счет этих элементов у высших хордовых развивается позвоночник, вытесняющий хорду.

На поперечном срезе ланцетника хорошо прослеживается план расположения осевых органов, характерный для типа хордовых. Найдите проходящие по средней линии сверху вниз нервную трубку, хорду и пищеварительную систему (рис. 80).

Нервная трубка имеет округло-треугольную форму, в середине видна небольшая полость - невроцель.

Под нервной трубкой видна хорда, имеющая на срезе овальную форму.

Рисунок 80 – Ланцетник
(поперечный срез в области глотки):
1 – камера спинного плавника; 2 – нервная трубка с невроцелью; 3 – скелетогенный слой; 4 – миомеры; 5 – миосепты; 6 – субхордальный целом; 7 – межжаберные перегородки; 8 – гонады; 9 – брюшная мускулатура; 10 – эндостиль; 11 – метаплевральные складки; 12 – печеночный вырост; 13 – участки целома; 14 – наджаберная борозда; 15 – эпидермис; 16 – хорда; 17 – атриальная полость (Ю. К. Богоявленский, 1988).



Ниже хорды расположена глотка. Она, как правило, не сохраняет на препарате правильную округлую или овальную форму, так как при изготовлении препарата происходит деформация органов и боковые стенки глотки сближаются. Вследствие этого полость глотки часто имеет вид щели. Обратите внимание, что стенка глотки не сплошная, а разделена на небольшие отрезки (межжаберные перегородки) многочисленными отверстиями (жаберные щели). Только на верхнем и нижнем полюсе глотки можно видеть участки, лишенные жаберных щелей. На нижнем полюсе такой участок содержит слизистые железы и выстлан мерцательным эпителием. Он называется эндостилем. Желобок на верхнем полюсе называется наджаберной бороздкой. Оба образования играют важную роль в процессе питания ланцетника.

Сбоку от глотки найдите срез печеночного выроста овальной формы. Иногда по обеим сторонам глотки можно видеть парные гонады, заполненные крупными половыми клетками.

Внимательно рассматривая препарат, найдите тонкий слой целотелия, отделяющий околожаберную (атриальную) полость от целома.

Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены: 1) кожа; 2) спинной плавник; 3) метаплеуральные складки; 4) нервная трубка; 5) невроцель; 6) хорда; 7) полость глотки; 8) жаберные щели; 9) межжаберные перегородки; 10) эндостиль; 11) атриальная полость; 12) целома; 13) печеночный вырост; 14) гонады (если видно); 15) целотелий

Задание 62 – Кровеносная система ланцетника

Зарисуйте цветными карандашами схему кровеносной системы ланцетника (рис. 115), используя таблицу. Обозначьте следующие сосуды: 1) брюшная аорта; 2) жаберные артерии; 3) корни спинной аорты; 4) сонные артерии; 5) спинная аорта; 6) воротная система печени; 7) венозный синус; 8) передние кардинальные вены; 9) задние кардинальные вены; 10) общая кардинальная вена.

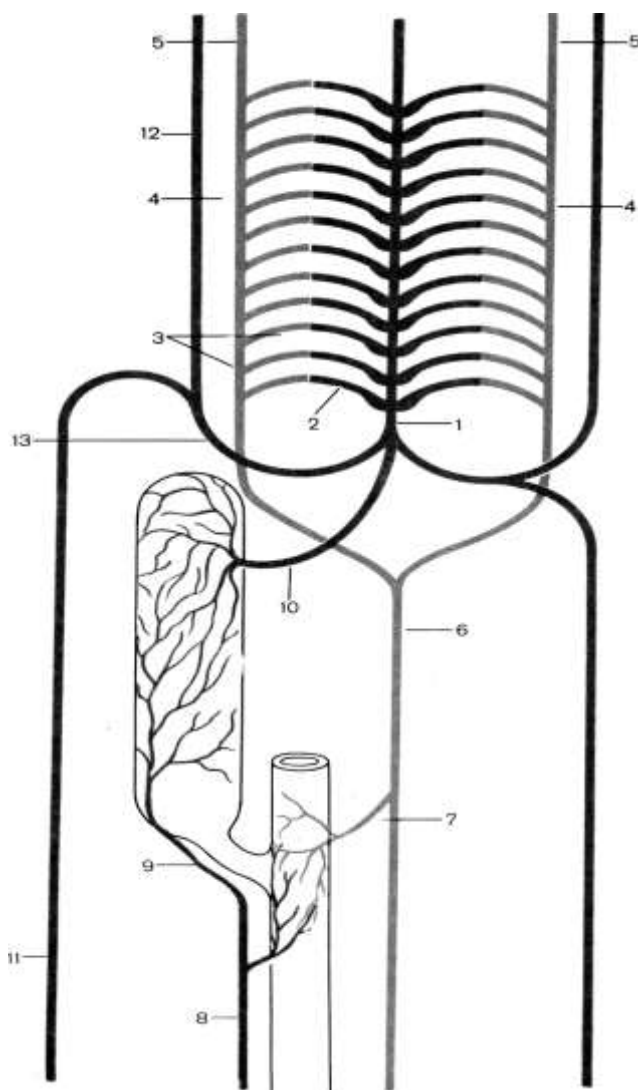


Рисунок 81 – Строение кровеносной системы ланцетника (схема):
1 – брюшная аорта; 2 – жаберные приносящие артерии; 3 – жаберные выносящие артерии; 4 – корни спинной аорты;
5 – сонные артерии; 6 – спинная аорта; 7 – кишечная артерия;
8 – подкишечная вена; 9 – воротная вена печени; 10 – печеночная вена;
11 – правая задняя кардинальная вена; 12 – правая передняя кардинальная вена; 13 – общая кардинальная вена
(Ю. К. Богоявленский, 1988).

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) морфофизиологические особенности типа хордовых. Признаки, характерные только для хордовых, и признаки, общие с другими типами; 2) раскрыть понятие «вторичноротые», объяснить механизм возникновения вторичного рта; 3) морфофизиологические особенности ланцетника.

1.1.11 Занятие 11. Особенности морфологии костных рыб

Цель. Знать морфофизиологические особенности подтипа позвоночных и класса рыб, что является предпосылкой к последующему изучению филогенеза

органов позвоночных.

Оборудование и материалы. Таблицы: систематика подтипа позвоночных; строение рыбы; схема кровеносной системы рыбы; скелет рыбы; раздаточный материал: свежая рыба (окунь, плотва); набор инструментов для вскрытия: ножницы большие и глазные, пинцеты, булавки, препаровальные иглы, ванночки с воском, часовые стекла, колбы с водой; микроскопы: МБС-1.

Порядок выполнения лабораторной работы. Изучить: 1) изучение внешнего строения рыбы на примере окуня или плотвы (раздаточный материал); 2) вскрытие рыбы; 3) изучение внутреннего строения рыбы.

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria

Тип	Хордовые		Chordata
Подтип	Позвоночные	Vertebrata	
Надкласс	Рыбы		Pisces
Класс	Костные рыбы	Osteichthyes	
Подкласс	Лучеперые		Actinopterygii
Надотряд	Костистые рыбы	Teleostei	
Отряд	Окунеобразные	Perciformes	
Вид	Окунь речной		

Задание 63– Внешний вид рыбы

При внешнем осмотре рыбы (обычно окунь или плотва) обратите внимание на форму тела, характер сочленения головы с туловищем, расположение чешуи. Найдите жаберные крышки, глаза, ноздри, рассмотрите форму и расположение зубов. Обязательно найдите боковую линию, проходящую вдоль всего тела – от головы до хвостового плавника.

Затем рассмотрите плавники. Найдите парные плавники – грудные и брюшные и непарные – спинной, хвостовой, анальный.

Задание 64 - Вскрытие и изучение внутреннего строения рыбы

Возьмите рыбу в левую руку брюшной стороной вверх, головой от себя и ножницами сделайте разрез по брюшной стороне от анального отверстия до жаберных крышек. После этого сделайте второй разрез – от анального отверстия до боковой линии и затем вдоль боковой линии до жаберной крышки. После этого соедините оба разреза позади жаберной крышки и снимите вырезанную часть боковой стенки тела вместе с ребрами.

Положите рыбу в ванночку и рассмотрите внутренние органы в естественном положении. Найдите плавательный пузырь, половые железы, пищеварительную трубку, сердце. Затем переходите к более детальному изучению каждой системы органов.

Начните с органов пищеварения. Найдите ротовую полость, которая переходит в глотку, пронизанную жаберными щелями. Глотка без четкой границы переходит в желудок – наиболее широкий отдел пищеварительной трубки. У плотвы желудок, постепенно суживаясь, переходит в двенадцатиперстную кишку. Последняя образует короткую петлю, охватывающую селезенку округлой формы темно-красного цвета. Остальная часть кишечной трубки не дифференцирована на отделы (рис. 82).

У окуня задняя часть желудка четко отграничена от двенадцатиперстной кишки. Последняя начинается от нижней поверхности желудка и в начальной части окружена шестью пилорическими отростками.

Чтобы лучше рассмотреть степень дифференцировки *и* длину кишечника, перережьте брыжейку. Для этого возьмите пинцетом кишку ближе к анальному отверстию *и* оттяните, а ножницами перережьте натянувшуюся брыжейку. Расправив кишечник, сравните его длину с длиной тела.

Вокруг желудка и двенадцатиперстной кишки располагается печень бурого цвета и мягкой консистенции. Здесь же виден желчный пузырь темного сине-зеленого цвета. Ткань поджелудочной железы у рыб рассеяна диффузно вдоль всей брыжейки кишечника.

Затем поднимите жаберную крышку, рассмотрите жабры *и* проследите связь органов дыхания с глоткой.

После этого отпрепарируйте половую железу, не удаляя ее полностью, выведите дистальный конец железы наружу. У самки непарный яичник имеет ярко-оранжевый цвет *и* зернистую поверхность. У самца семенник парный, беловатого цвета, гомогенный.

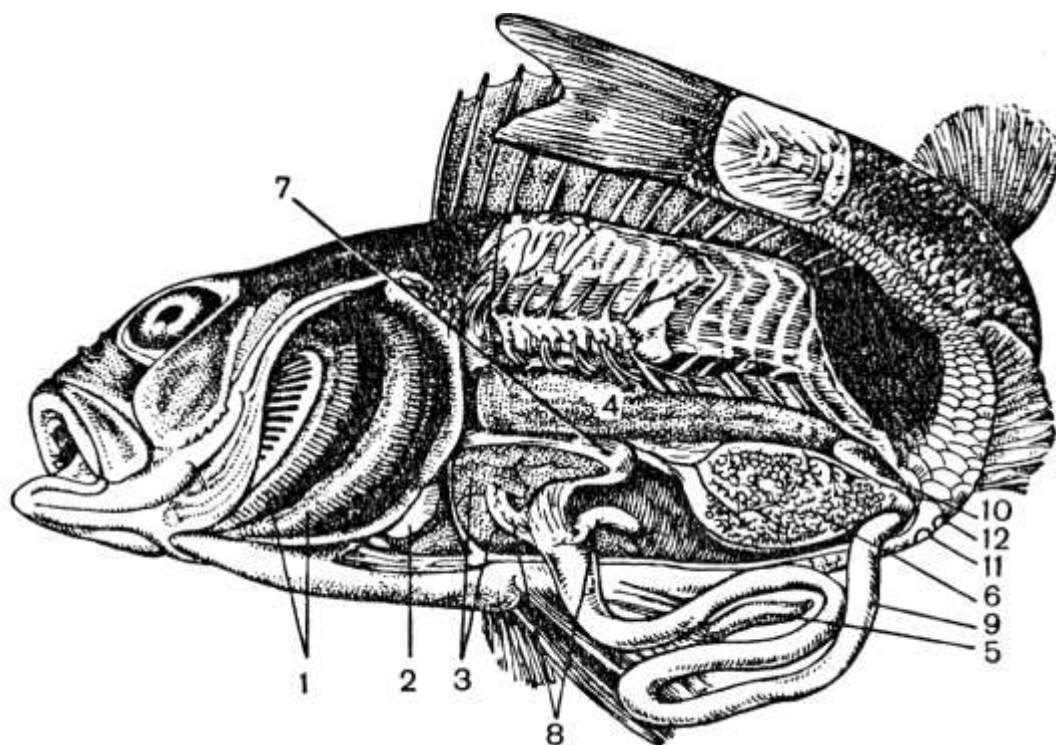


Рисунок 82 – Внутреннее строение рыбы:

1 – жабры; 2 – сердце; 3 – печень; 4 – плавательный пузырь; 5 – селезенка; 6 – яичник; 7 – желудок; 8 – двенадцатиперстная кишка; 9 – кишка; 10 – мочевой пузырь; 11 – анальное отверстие; 12 – мочеполовое отверстие (Ю. К. Богоявленский, 1988).

Плавательный пузырь у окуня имеет вид тонкостенного мешка, у плотвы разделен на две части. Осторожно удалите его, после этого можно рассмотреть почки. Они тянутся в виде узкой ленты темно-красного цвета вдоль позвоночника, вплоть до мочевого отверстия. Наибольшее скопление почечной ткани находится на границе, отделяющей туловище от головы. Мочеточники тянутся вдоль почек, но не видны.

Сердце расположено на брюшной стороне на уровне заднего края жаберной крышки. Найдите предсердие, расположенное над желудочком, оно – тонкостенное, темно-красного цвета, а желудочек – бледно-розового. Затем найдите отходящую от сердца луковицу аорты, переходящую в короткую брюшную аорту.

После вскрытия зарисуйте внешнее и внутреннее строение рыбы. На рисунке должны быть обозначены: 1) глаз; 2) рот; 3) ноздри; 4) спинной, хвостовой плавники; 5) сердце (предсердие, желудочек); 6) луковицы аорты; 7) желудок; 8) двенадцатиперстная кишка; 9) печень; 10) кишечник; 11) селезенка; 12) почки; 13) половая железа яичник или семенник; 14) плавательный пузырь; 15) анальный плавник; 16) брюшной плавник.

Задание 65 - Строение жабры костистой рыбы

Вырежьте ножницами одну жабру или ее часть, промойте в воде, положите на часовое стекло с водой и рассмотрите с помощью микроскопа. Стекло поставьте на белую бумагу.

Жабра состоит из костной пластинки – жаберной дуги, на выпуклой стороне которой расположено множество тонких эпителиальных выростов – жаберных лепестков. Имеющиеся в каждом лепестке кровеносные капилляры, обеспечивают газообмен. На вогнутой, противоположной стороне жаберной дуги найдите небольшие зубовидные выросты – жаберные тычинки, защищающие жаберные лепестки от засорения.

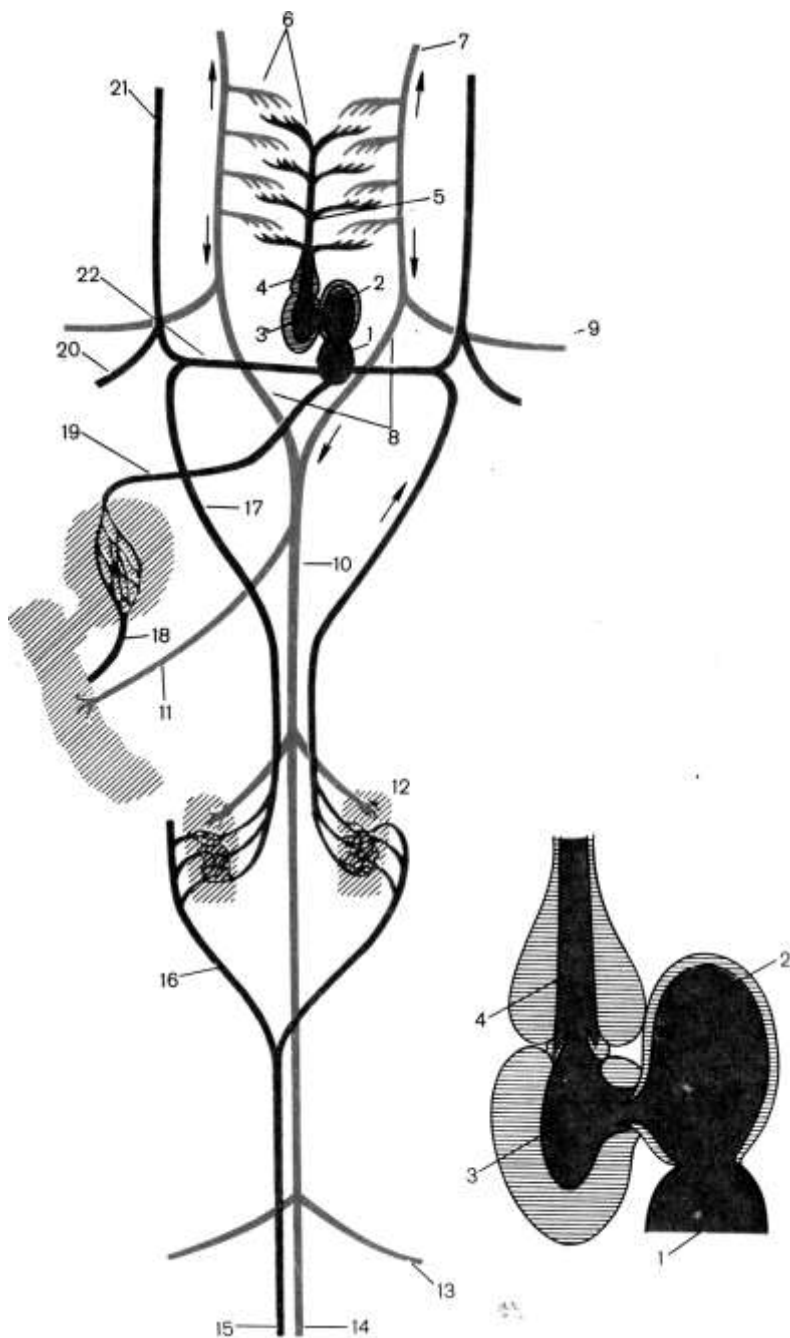
Зарисуйте строение жабры. На рисунке должны быть обозначены: 1) жаберная дуга; 2) жаберные лепестки; 3) жаберные тычинки.

Задание 66 – Кровеносная система рыбы

Изучите кровеносную систему рыбы, пользуясь рисунком 83.

Рисунок 83 – Строение кровеносной системы и сердца рыбы (схема):

- 1 – венозный синус; 2 – предсердие; 3 – желудочек; 4 – луковица аорты; 5 – брюшная аорта; 6 – жаберные сосуды; 7 – левая сонная артерия; 8 – корни спинной аорты; 9 – левая подключичная артерия; 10 – спинная аорта; 11 – кишечная артерия; 12 – почки; 13 – левая подвздошная артерия; 14 – хвостовая артерия; 15 – хвостовая вена; 16 – правая воротная вена почек; 17 – правая задняя кардинальная вена; 18 – воротная вена печени; 19 – печеночная вена; 20 – правая подключичная вена; 21 – правая передняя кардинальная вена; 22 – общая кардинальная вена (Ю. К. Богоявленский, 1988).



Задания для самоподготовки. Изучить материал по теме и уметь отвечать на следующие вопросы: 1) морфофизиологические особенности подтипа позвоночных. Черты прогрессивной организации; 2) классификация подтипа позвоночных. Анамнии и амниоты, сравнительная характеристика; 3) характеристика класса рыб; 4) рыбы – промежуточные хозяева гельминтов.

1.1.12. Занятие 12. Внешний вид, скелет и общая топография внутренних органов земноводных

Цель. Уметь идентифицировать представителей класса амфибий; обосновать их эволюционное значение.

Оборудование и материалы. Таблицы: систематика типа хордовых; строение лягушки; развитие лягушки; схема кровеносной системы амфибий; скелет лягушки; раздаточный материал: лягушки, усыпленные эфиром; набор инструментов: ножницы обычные, глазные, пинцеты глазные, булавки, препаровальные иглы, ванночки для вскрытия.

Порядок выполнения лабораторной работы. Изучить: 1) изучение внешнего строения лягушки; 2) вскрытие и изучение внутреннего строения лягушки; 3) изучение кровеносной системы лягушки.

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Хордовые	Chordata
Подтип	Позвоночные	Vertebrata
Класс	Земноводные	Amphibia
Отряд	Бесхвостые	Anura
Вид	Травяная лягушка	Rana temporaria

Задание 67 – Внешнее строение лягушки (*Rana temporaria*)

Положите усыпленную эфиром лягушку в ванночку и рассмотрите ее внешнее строение (рис. 84).

Голова лягушки, имеющая треугольную форму, постепенно переходит в короткое и широкое туловище. Шейный отдел не выражен, но благодаря наличию одного шейного позвонка голова обладает некоторой подвижностью (определите, в какой плоскости).

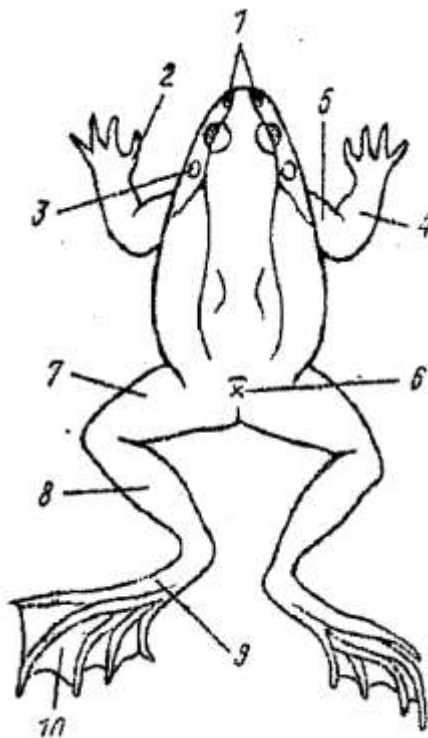


Рисунок 84 – Внешнее строение самца лягушки:

- 1 – ноздри; 2 – подушечка на пальце (только у самцов);
3 – барабанная перепонка; 4 – предплечье;
5 – плечо; 6 – отверстие клоаки; 7 – бедро;
8 – голень; 9 – пяточный отдел стопы;
10 – плавательная перепонка

(Е. А. Веселов, 1979).

Потрогайте кожу: она влажная от покрывающей ее слизи, мягкая, не имеет чешуйчатого покрова.

Найдите на голове выпуклые глаза, снабженные веками и мигательной перепонкой. Кпереди от глаз найдите ноздри, а позади глаз – отверстие среднего уха, затянутое барабанной перепонкой.

Затем раскройте лягушке рот и рассмотрите хоаны и отверстия слуховых труб (в верхних углах ротовой полости). Проведите пальцем по челюстям и небу – это поможет обнаружить зубы амфибий. Возьмите пинцетом язык и познакомьтесь с особенностями его прикрепления. Рассмотрите передние и задние конечности. Передние конечности имеют только четыре пальца, задние – пять, между пальцами натянута перепонка.

Отличительным внешним признаком самцов служит строение большого пальца передней конечности, на котором находится утолщение, или «мозоль».

Задание 68 – Вскрытие лягушки

Усыпленную эфиром (или хлороформом) лягушку положите в ванночку для вскрытия брюшной стороной вверх и зафиксируйте булавками конечности.

Пинцетом приподнимите кожу в нижней части живота и ножницами сделайте сначала небольшой поперечный разрез, затем разрез кожи по средней линии живота до нижней челюсти. На уровне передних конечностей сделайте второй поперечный разрез в обе стороны и отверните кожные лоскуты, приколите их булавками. Обратите внимание на многочисленные разветвления кровеносных сосудов в коже.

После этого сделайте разрезы мышечной стенки: сначала поперечный разрез внизу живота, затем продольный – по средней линии, до грудины. Грудину осторожно приподнимите пинцетом и отделите от подлежащих тканей, затем осторожно перережьте ее и доведите разрез до нижней челюсти. Сейчас же за грудиной сделайте разрезы вправо и влево; отведите мышечные лоскуты в стороны, так же как кожные, и изучите внутреннее строение.

Задание 69 – Внутреннее строение лягушки

Прежде всего найдите сердце треугольной формы, лежащее за грудиной. Обычно оно продолжает сокращаться. Найдите темно-красные предсердия и более бледный желудочек, образующий вершину треугольника. Рассмотрите сосуды, выходящие из сердца (рис. 119).

По бокам и позади сердца найдите легочные мешки (их легко узнать по ячеистому строению) и осторожно вытяните пинцетом. Воздухоносные пути – трахея и бронхи – у амфибий не дифференцированы, что можно наглядно увидеть на макропрепарате органов дыхания и пищеварения лягушки.

Затем рассмотрите пищеварительную систему. Найдите желудок (наиболее широкий отдел), который, постепенно суживаясь, переходит в двенадцатиперстную кишку. Последняя образует петлю, в брыжейке которой видна поджелудочная железа желтоватого цвета. Двенадцатиперстная кишка переходит в тонкую кишку, свернутую в петли.

Тонкая кишка впадает в резко расширенную толстую кишку. Осторожно перережьте глазными ножницами брыжейку кишечника и расправьте его по всей длине. Сравните длину тонкого и толстого кишечника, а также соотношение длины всего кишечника и тела лягушки. После этого сравните соотношение длины кишечника и тела у рыб и амфибий, а также степень дифференцировки пищеварительной трубки у этих двух классов.

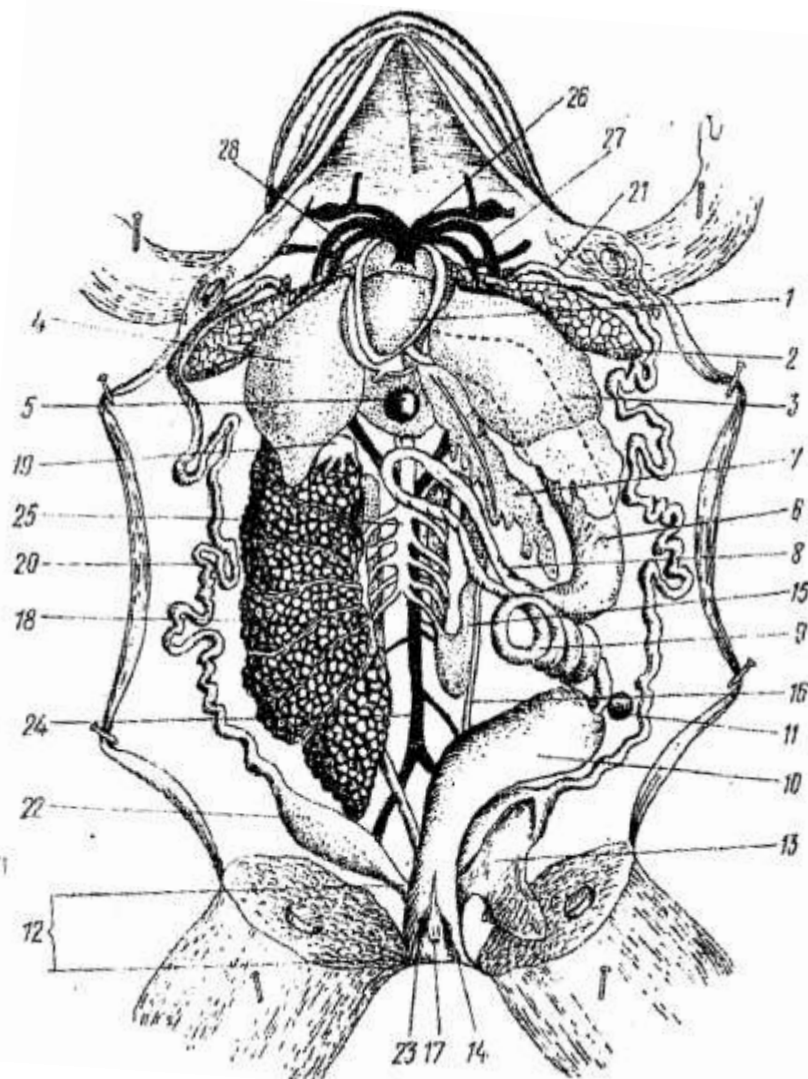


Рисунок 85 – Вскрытая самка лягушки:

1 – сердце; 2 – легкое; 3 – левая лопасть печени; 4 – правая лопасть печени; 5 – желчный пузырь; 6 – желудок; 7 – поджелудочная железа; 8 – двенадцатиперстная кишка; 9 – тонкая кишка; 10 – толстая кишка; 11 – селезенка; 12 – клоака; 13 – мочевого пузыря; 14 – отверстие мочевого пузыря в клоаке; 15 – левая почка с надпочечником; 16 – мочеточник; 17 – отверстие мочеточников в клоаку; 18 – правый яичник (левый удален); 19 – жировое тело; 20 – яйцеводы (правый и левый); 21 – воронка яйцевода; 22 – маточный отдел яйцевода; 23 – отверстие яйцевода в клоаке; 24 – спинная аорта; 25 – задняя полая вена; 26 – общая сонная артерия; 27 – левая дуга аорты; 28 – легочная артерия (*Е. А. Веселов, 1979*).

Затем рассмотрите половую систему самца и самки. Половая система самца устроена просто. При вскрытии самца следует отодвинуть кишечник в сторону, за пределы тела. После этого можно видеть семенники, расположенные по бокам позвоночника. Они имеют вид желто-серых бобовидных тел. На верхнем полюсе каждой половой железы увидите жировое тело ярко-оранжевого цвета. Семяпроводы отсутствуют.

Половая система самок устроена значительно сложнее и в зависимости от того, произошло икротетание или нет, выглядит по-разному.

У самок, у которых не произошло икротетания, в середине полости тела увидите два крупных зернистых яичника в виде мешков черно-серого цвета, заполненных яйцеклетками. В боковых частях полости тела, справа и слева от пищеварительной системы, найдите яйцеводы, имеющие вид длинных, сильно извитых, полупрозрачных трубок. Перережьте с одной стороны брыжейку яйцевода глазными ножницами, вынесите его за пределы тела и расправьте. Обратите внимание, что начало яйцевода (воронка) расположено на уровне легких. Найдите конечный отдел яйцевода, впадающий в нижний отдел толстой кишки, и обратите внимание на его диаметр и истонченность стенок. Он получил название «маточный» отдел, поскольку здесь скапливаются все яйцеклетки перед выметыванием их

наружу. У некоторых лягушек часть яйцеклеток уже перешла из яичников в яйцеводы и скопилась в «маточном» отделе, но яичники еще содержат много половых клеток. У отдельных лягушек все яйцеклетки перешли из яичника в «маточный» отдел яйцевода; в этом случае яичники атрофируются и имеют вид спавшихся зеленоватых выростов небольшого размера. Яйцеводы, за исключением «маточных» отделов, также слегка атрофируются. И, наконец, если лягушка выметала икру, то атрофируются не только яичники, но и яйцеводы. Степень атрофии зависит от срока, прошедшего со времени икрометания.

Найдите орган выделения лягушки – почки. Для этого необходимо отвести кишечник, а у самца отвести и семенники в сторону. Почки лежат по бокам позвоночника в виде узких уплощенных лент темно-красного цвета.

От почек начинаются протоки, по которым моча поступает в мочевой пузырь, а затем – в клоаку.

Зарисуйте внешнее и внутреннее строение лягушки.

Задание 70 – Кровеносная система лягушки

Изучите по таблице или рисунку 86 кровеносную систему лягушки.

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и уметь отвечать на следующие вопросы: 1) характерные черты анатомии; 2) приспособительные и прогрессивные черты амфибий на примере лягушки; 3) зарисовать в альбоме схему кровеносной системы амфибий.

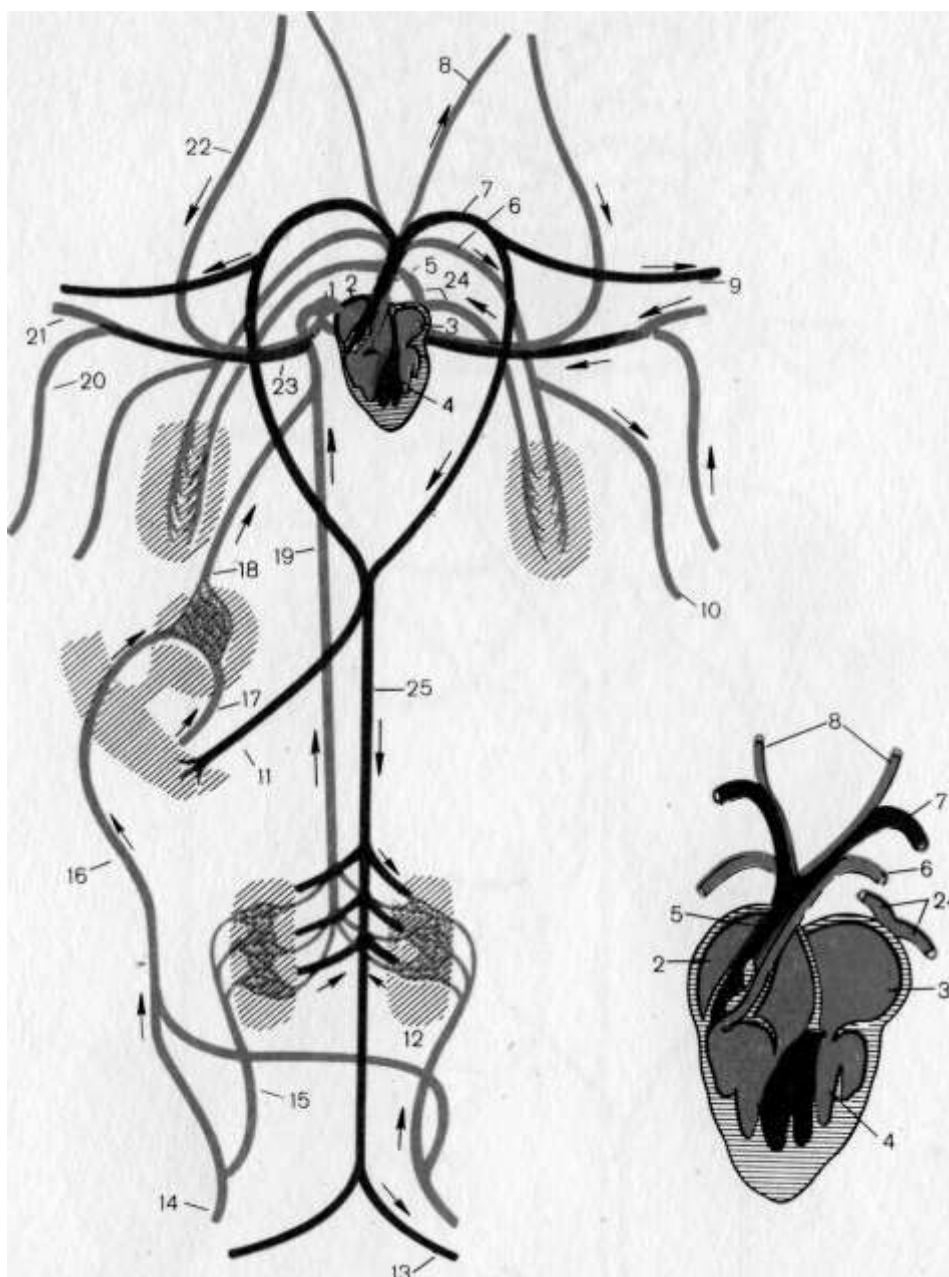


Рисунок 86 – Строение кровеносной системы и сердца амфибии (схема):

1 – венозный синус; 2 – правое предсердие; 3 – левое предсердие; 4 – желудочек; 5 – артериальный конус; 6 – левая легочная артерия; 7 – левая дуга аорты; 8 – сонные артерии; 9 – левая подключичная артерия; 10 – левая кожная артерия; 11 – кишечная артерия; 12 – почки; 13 – левая подвздошная артерия; 14 – правая подвздошная вена; 15 – воротная вена почек; 16 – брюшная вена; 17 – воротная вена печени; 18 – печеночная вена; 19 – задняя полая вена; 20 – кожная вена; 21 – правая подключичная вена; 22 – правая яремная вена; 23 – передняя полая вена; 24 – легочные вены; 25 – спинная аорта (Ю. К. Богоявленский, 1988).

1.1.13. Занятие 13. Внешний вид, скелет и общая топография внутренних органов пресмыкающихся

Цель. Уметь идентифицировать представителей класса рептилий – представителей высших позвоночных (Amniota), обосновать их эволюционное значение.

Изучение характерных признаков рептилий – представителей высших позвоночных (Amniota).

Рептилии – первые истинные наземные позвоночные, полностью утратившие связь с водной средой, в связи с чем в их организации появляется ряд приспособлений к наземным условиям существования. Наряду с этим класс рептилий приобретает изменения прогрессивного характера. От рептилий произошли птицы и млекопитающие.

Оборудование и материалы. Таблицы: внешнее и внутреннее строение ящерицы, систематика позвоночных; макропрепараты: вскрытая ящерица; раздаточный материал: фиксированные ящерицы; ручные лупы; скелет ящерицы.

Порядок выполнения лабораторной работы. Изучить: 1) ознакомиться с внешним строением ящерицы; 2) изучить внутреннее строение ящерицы.

Систематическое положение объекта:

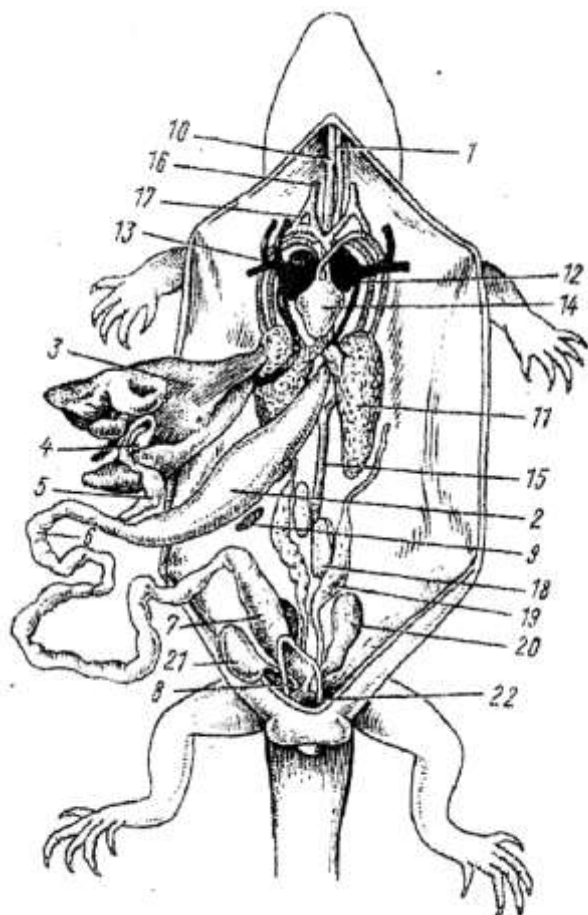
Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Хордовые	Chordata
Подтип	Позвоночные	Vertebrata
Класс	Пресмыкающиеся	Reptilia
Отряд	Чешуйчатые	Squamata
Вид	Прыткая ящерица	Lacerta agilis

Задание 71 - Внешнее строение ящерицы (Lacerta agilis)

Рассмотрите внешнее строение ящерицы, обращая внимание на отделы тела: голову, шею, туловище и хвостовой отдел, пятипалые конечности. Важно отметить, что шейный отдел у рептилий хорошо выражен (количество позвонков увеличивается до восьми), что обеспечивает значительно большую подвижность головы.

Рассмотрите чешую, которая покрывает все тело ящерицы. Над щелью рта найдите парные ноздри, а по бокам головы глаза, снабженные тремя веками. Еще более кзади найдите слуховые отверстия, затянутые в глубине барабанными перепонками. На верхней поверхности головы по средней линии можно с помощью лупы разглядеть непарный теменной глаз.

Раскройте рот ящерицы и рассмотрите с помощью лупы мелкие зубы на челюстях, имеющие одинаковую конусообразную форму.



Задание 72 – Внутреннее строение ящерицы

В передней части тела видно сердце, заключенное в тонкую околосердечную сумку (рис. 87 и рис. 88).

Рисунок 87 – Вскрытый самец ящерицы:

1 – пищевод; 2 – желудочек; 3 – печень;
4 – желчный пузырь; 5 – поджелудочная железа; 6 – двенадцатиперстная кишка; 7 – толстая кишка; 8 – клоака; 9 – селезенка; 10 – трахея;
11 – легкое; 12 – левое предсердие; 13 – правое предсердие; 14 – желудочек; 15 – спинная аорта; 16 – правая сонная артерия; 17 – сонный (боталлов) проток; 18 – семенник; 19 – придаток семенника; 20 – почка; 21 – мочевой пузырь; 22 – отверстие мочеточников в клоаке
(Е. А. Веселов, 1979).

Рассмотрите отделы сердца. Более массивный конусовидный желудочек лежит внизу, над ним расположены два тонкостенных предсердия. Органы дыхания представлены длинной трахейной трубкой, короткими бронхами и легкими, имеющими вид продолговатых мешков.

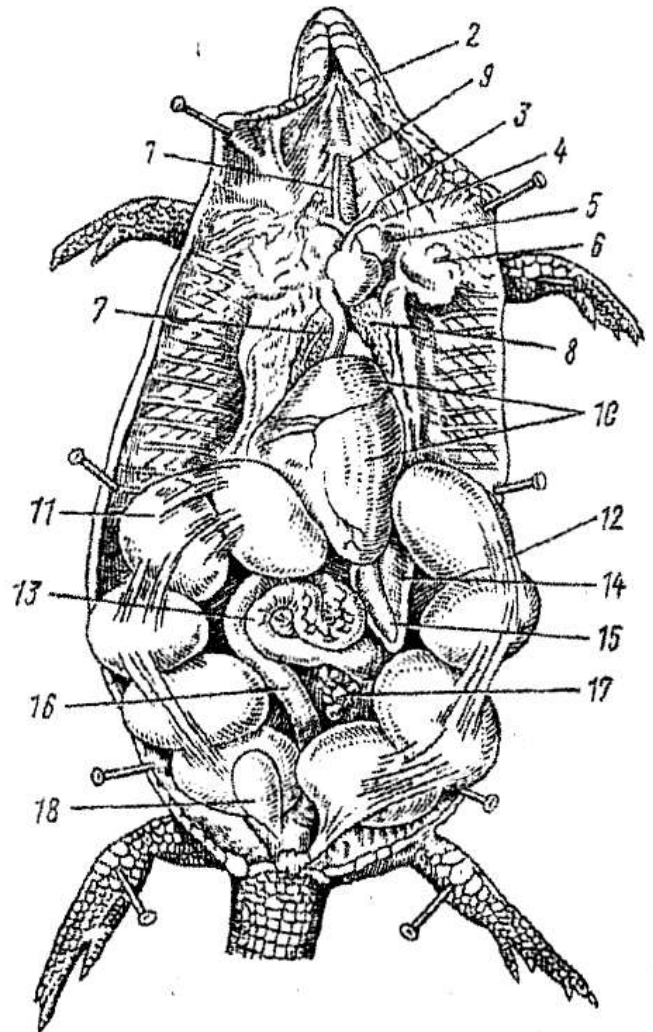
Затем рассмотрите органы пищеварения. Найдите пищевод, который идет параллельно трахее и переходит в желудок. Найдите на внутренней стороне печени желчный пузырь. После этого найдите желудок. Обратите внимание, что желудок хорошо отграничен от кишечника. За желудком следует двенадцатиперстная кишка, в ее брыжейке лежит поджелудочная железа.

Двенадцатиперстная кишка переходит в тонкую кишку, которая продолжается в толстую кишку. Последняя открывается в клоаку. Органы мочеполовой системы самца представлены двумя овальными телами – семенниками, расположенными то по бокам позвоночника. Рядом с семенниками найдите извитые придатки, от которых кзади отходят извитые семяпроводы, открывающиеся в клоаку. В клоаку открываются также два продолговатых мешочка – совокупительные органы.

Рисунок 88 – Вскрытая самка
ящерицы:

1 и 3 – сонные артерии; 2 –
подрезанная кожа; 4 – дуга аорты; 5 –
левое предсердие; 6 – перерезанная
мускулатура; 7, 8 – легкие; 9 – трахея;
10 – печень; 11 – яйцо; 12 – яйцевод;
13 – тонкие кишки; 14 – желудок;
15 – поджелудочная железа; 16 –
прямая кишка; 17 – яичник; 18 –
мочевой пузырь (Е. А. Веселов, 1979).

У самки, как и у самца, половые железы парные. Яичники имеют овальную форму и зернистую поверхность. Они располагаются в поясничной области тела. Яйцеводы не соединяются непосредственно с яичниками. Они имеют вид сильно извитых трубок. Один конец каждого яйцевода, заканчивающийся воронкой, располагается на уровне легких, другой открывается в клоаку.



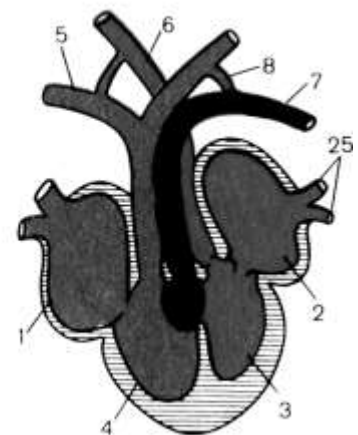
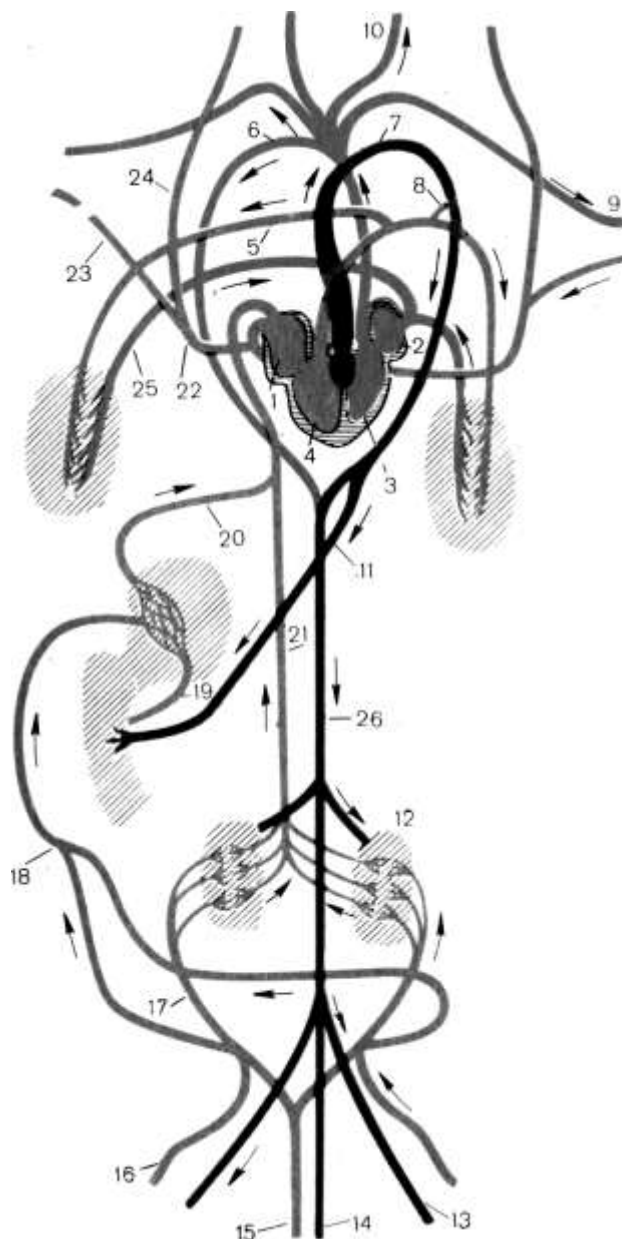


Рисунок 89 – Строение кровеносной системы и сердца рептилии (схема):

1 – правое предсердие; 2 – левое предсердие; 3 – левая половина желудочка; 4 – правая половина желудочка; 5 – правая легочная артерия; 6 – правая дуга аорты; 7 – левая дуга аорты;

8 – левый артериальный проток; 9 – левая подключичная артерия; 10 – левая сонная артерия;

11 – кишечная артерия; 12 – почки; 13 – левая подвздошная артерия; 14 – хвостовая артерия;

15 – хвостовая вена; 16 – правая бедренная вена; 17 – правая воротная вена почек; 18 – брюшная вена; 19 – воротная вена печени; 20 – печеночная вена; 21 – задняя полая вена; 22 – правая передняя полая вена; 23 – правая подключичная вена; 24 – правая яремная вена; 25 – правая легочная вена; 26 – спинная аорта (Ю. К. Богоявленский, 1988).

Почки у рептилий в отличие от амфибий метанефрические. Они располагаются глубоко в тазу, почти рядом с клоакой. От почек отходит по одному очень короткому мочеточнику, который впадает в клоаку; сюда же открывается и мочевой пузырь.

Зарисуйте все системы органов ящерицы.

Задание 73 - Кровеносная система ящерицы

Кровеносную систему рептилий изучите по таблице или рисунку 89.

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и уметь отвечать на следующие вопросы: 1) характерные особенности амниот; 2) прогрессивные черты класса

рептилий; 3) черты приспособления рептилий к наземным условиям существования; 4) эволюционное значение рептилий; 5) зарисовать в альбом схему кровеносной системы.

1.1.14. Занятие 14. Внешний вид, скелет и общая топография внутренних органов птиц

Цель. Уметь идентифицировать представителей класса птиц. Изучить и адаптации птиц к полету, их морфологию.

Оборудование и материалы. Таблицы: систематика позвоночных, строение голубя, схема кровеносной системы птиц, головной мозг различных позвоночных; макропрепараты: внутреннее строение голубя; скелет голубя; набор инструментов для вскрытия, марлевые салфетки.

Порядок выполнения лабораторной работы. Изучить: 1) изучение внешнего строения голубя; 2) изучение внутреннего строения голубя; 3) изучение схемы кровеносной системы голубя.

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Хордовые	Chordata
Подтип	Позвоночные	Vertebrata
Класс	Птицы	Aves
Отряд	Голубеобразные	Columbiformes
Вид	Сизый голубь	Columba livia

Задание 74– Внешнее строение голубя (Columba livia)

Обратите внимание на приспособленность голубя к полету: обтекаемая форма тела, хорошо развитые крылья, черепацеобразное расположение контурных перьев, которые образуют плотный и прочный покров, имеющий значение в полете и для регуляции температуры. Обратите внимание на дифференцировку тела на отделы: голову, шею, туловище, конечности (передние из них превратились в крылья) и короткий хвостовой отдел. Рассмотрите голову голубя – она сравнительно небольшая, заканчивается роговым клювом, у основания которого расположены щелевидные ноздри, открывающиеся в ротовую полость. Клюв представляет сильно вытянутые кости челюстей, покрытые роговым веществом и состоящие из надклювья (верхняя челюсть) и подклювья (нижняя челюсть). Рассмотрите основание надклювья – оно покрыто беловатой пленкой (восковина) и служит органом осязания голубя. Форма клюва у птиц чрезвычайно многообразна – зависит от характера норма и способов его добывания.

На дне ротовой полости виден узкий заостренный язык. Выдерните перья голубя несколько позади глаз и найдите слуховые отверстия наружного уха. Рассмотрите глаза голубя, верхнее и нижнее веко; нижние веки более развиты, чем верхние. Во внутреннем углу глаза находится третье веко – в виде полупрозрачной мигательной перепонки.

Обратите внимание, что шея голубя длинная и гибкая при неподвижном туловище. Шейные позвонки чрезвычайно подвижны, в чем можно убедиться, вращая голову голубя. Захватывая пищу, птица сгибает шею, а не туловище. Туловище голубя плотное, неподвижное. Его неподвижность обусловлена сращением многих позвонков между собой, с крестцом и тазовыми костями. Рассмотрите хвостовой отдел тела – здесь начинаются длинные хвостовые перья, которые называются рулевыми. У основания хвоста рулевые перья покрыты (сверху и снизу) кроющими перьями. Найдите в задней части туловища с брюшной стороны поперечную щель – отверстие клоаки.

Рассмотрите заднюю пару конечностей (ноги) – они имеют 4 пальца с ногтями; из них три пальца натравлены вперед, один назад. Верхняя часть ног покрыта перьями, а нижняя – роговыми чешуями, сходными с роговой чешуей рептилий. Передние конечности птиц превратились в специальный орган полета – крылья, но крыло, как и передние конечности наземных позвоночных, состоит из плеча, предплечья и кисти.

Найдите на крыльях крупные контурные перья (рис. 90). Боковыми краями они налегают друг на друга, благодаря такому расположению перьев образуется плотная и упругая поверхность крыла, которая имеет значение при полете. Большие контурные перья, растущие по заднему краю крыла, называются маховыми; перья, прикрепляющиеся к кистям кисти, – маховыми I порядка, или большими маховыми; маховые II порядка, или малые маховые, прикрепляются к предплечью. На рудименте первого пальца растут крылышки.

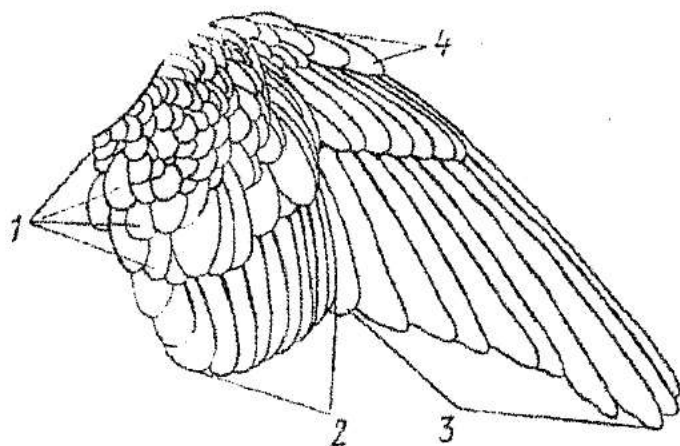


Рисунок 90 – Крыло голубя:
1 – крюющие пера; 2 – малые
маховые;
3 – большие маховые; 4 –
крылышко

(Е. А. Веселов, 1979).

Обратите внимание, что кожа голубя сухая, лишенная желез, как у пресмыкающихся. Имеется только копчиковая – надхвостовая железа у основания хвоста. Жирными выделениями этой железы голубь смазывает

перья. Жировые выделения особенно значение имеют для водоплавающих птиц. Перья на теле большинства птиц располагаются участками: места с перьями называются птерилиями, а лишенные перьев – аптериями. Такое расположение перьев облегчает сокращение мышц во время полета.

Рассмотрите контурное перо с помощью ручной лупы, зарисуйте стержень – основу пера, опахало, очин (рис. 126). На конце очина найдите отверстие: в нем находится сосочек кожи, во время роста питающий перо. Пластинка пера, или опахало, состоит из бородок. На бородках I порядка, начинающихся от стержня, находятся бородки II порядка, снабженные крючочками. Сцепление бородок I и II порядка при помощи крючочков и образует прочную эластичную пластинку пера, малопроницаемую для воздуха. Рассмотрите пуховое перо – оно имеет тот же тип строения, что и контурное, но отличается тем, что стержень его развит слабо, бородки мягкие, не имеют крючочков и не сцепляются между собой. Пуховые перья играют основную роль в уменьшении теплоотдачи.

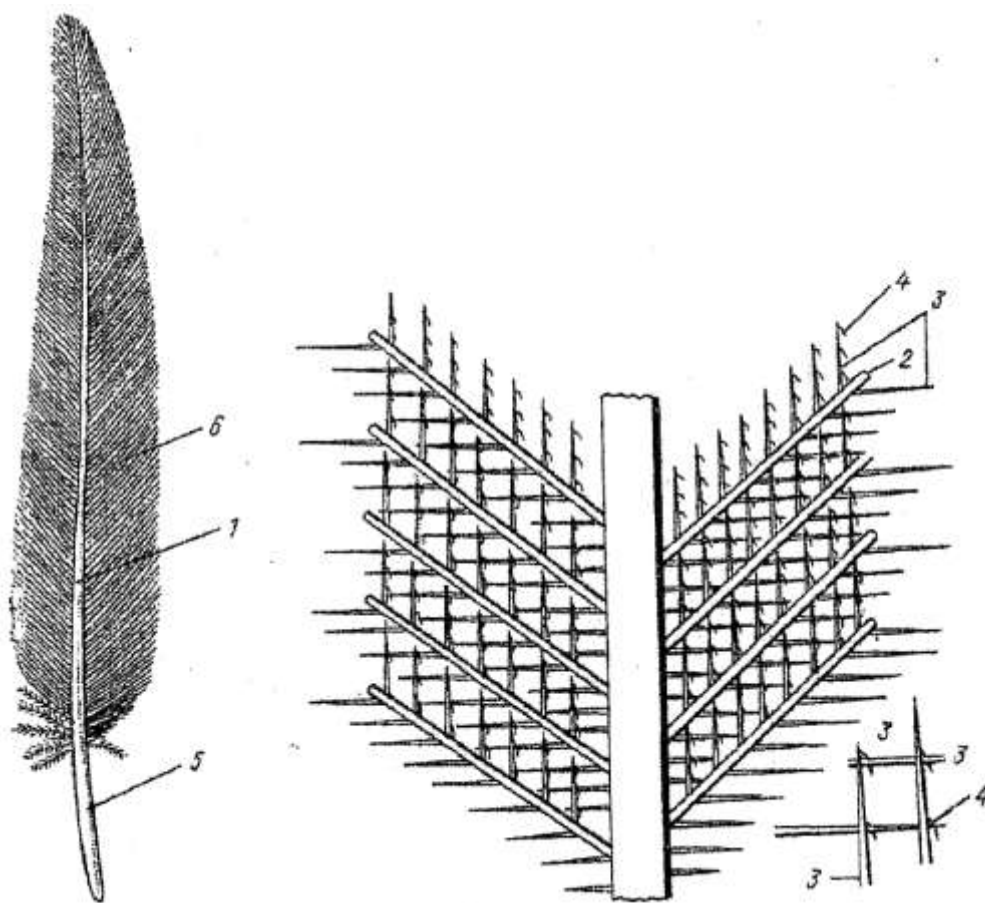


Рисунок 91 – Строение контурного пера:

1 – стержень; 2 – бородка первого порядка; 3 – бородки второго порядка; 4 – крючочки;
5 – очин; 6 – опахало (Е. А. Веселов, 1979).

Задание 75 – Изучение внутреннего строения голубя

Внутреннее строение птицы изучите влажный препарат вскрытого голубя.

Рассмотрите мускулатуру голубя. В грудном отделе выделяются мощные грудные мышцы, идущие от киля грудины к верхней части плечевого пояса. Киль служит для прикрепления мышц. Большие грудные мышцы служат для опускания крыла. Малые грудные мышцы расположены под большими грудными. Малые грудные мышцы и дельтовидные поднимают крыло.

Рассмотрите общее расположение внутренних органов (рис. 92).

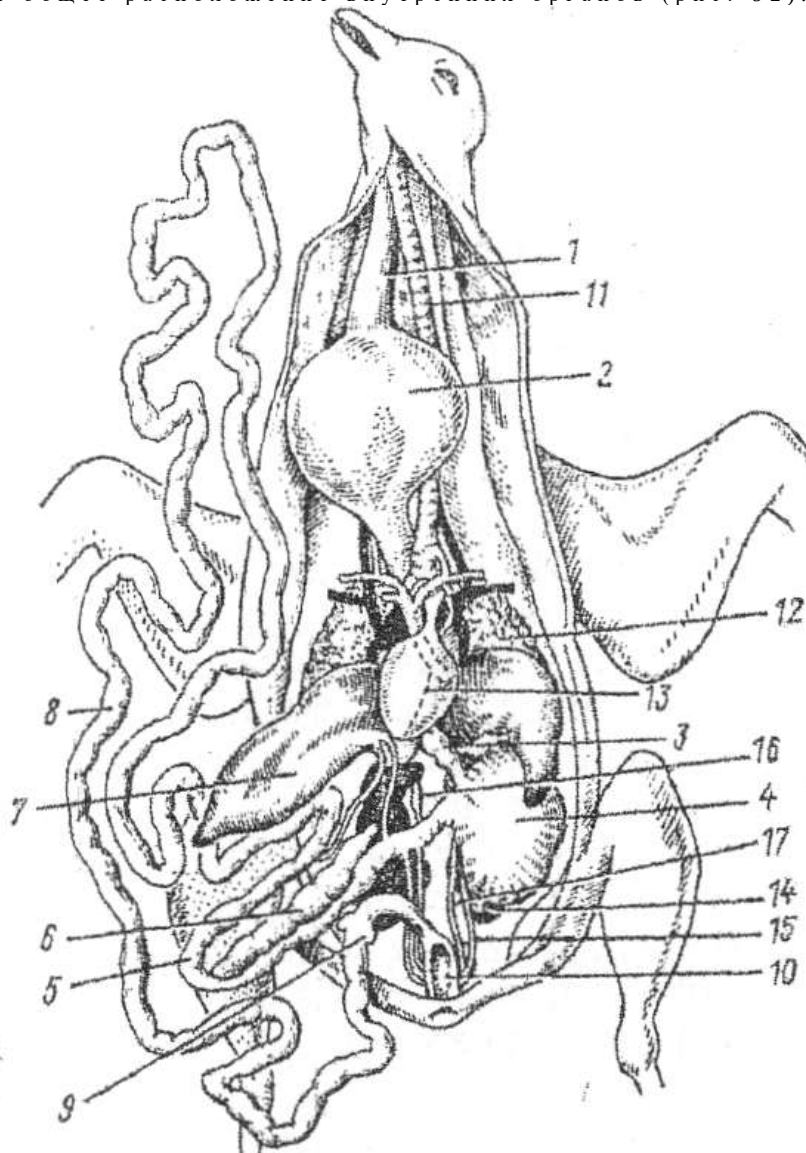


Рисунок 92 – Вскрытый самец голубя:

- 1 – пищевод; 2 – зоб; 3 – железистый желудок; 4 – мускульный желудок; 5 – двенадцатиперстная кишка; 6 – поджелудочная железа; 7 – печень; 8 – тонкая кишка; 9 – слепые выросты; 10 – клоака; 11 – трахея; 12 – легкое; 13 – сердце; 14 – почка; 15 – мочеточник; 16 – семенник; 17 – семяпровод (Е. А. Веселов, 1979).

Найдите в области шеи пищевод с зобом, длинную трахею, верхнюю и нижнюю (певчую) гортань – утолщение трахеи перед началом разветвления ее на бронхи. Воздушные мешки – продолжение внутренней оболочки бронхов за пределами легких. Они играют большую роль в механизме дыхания птиц, в особенности в связи с полетом; благодаря им осуществляется двойное дыхание птиц. Кроме того, наполненные воздухом, они способствуют уменьшению плотности птицы. Чтобы рассмотреть внутренние органы, разрежьте воздушные мешки, если они не спались.

Найдите в околосердечной сумке сердце с отходящими от него сосудами. По бокам сердца расположены розовато-красные легкие. В брюшной полости видны двухлопастная буро-красная печень и петли кишок, из-под левой доли печени – мускульный желудок. От него отходит двенадцатиперстная кишка. Около нее видны поджелудочная железа и овальная селезенка.

Рассматривая пищеварительную систему, обратите внимание на приспособленность ее к образу жизни птицы. Ротовая полость ведет в короткую глотку, переходящую в длинный тонкий пищевод. Расширение пищевода образует зоб, где неразмельченная пища (зубы у птиц отсутствуют) подвергается размягчению. Затем пища направляется в железистый желудок – здесь на нее действуют пищеварительные ферменты; в следующей мускульном желудке пища подвергается и механическому воздействию.

Выход из мускульного желудка находится рядом с входом в него. Из мышечного желудка пища поступает в двенадцатиперстную кишку, куда открываются протоки печени и поджелудочной железы. Желчного пузыря у голубя в отличие от большинства видов птиц нет. Двенадцатиперстная кишка без какой-либо ясной границы переходит в тонкую кишку. Пища продвигается по тонкой кишке, где переваривается и всасывается. На границе между тонкой и толстой кишкой находятся маленькие слепые выросты. В очень короткой прямой кишке собираются непереваренные остатки пищи; они не задерживаются в ней и быстро выбрасываются наружу. Кишечник голубя короткий – он примерно только в 4 раза превосходит длину туловища.

Своеобразие строения и функционирования пищеварительного аппарата птиц обусловлено приспособлением к полету и особенностями образа жизни.

Сердце птиц четырехкамерное, состоит из двух предсердий и двух желудочков. Рассмотрите сердце голубя, обратите внимание, что поперек сердца, на границе желудочков и предсердий тянется неширокая жировая бороздка.

Рассмотрите органы дыхания голубя – легкие и связанные с ними дыхательные пути. Воздух поступает в ноздри, проходит из носовой полости через хоаны в ротовую полость и в трахею. Рассмотрите трахею – длинную трубку, стенки которой поддерживаются хрящевыми кольцами, верхнюю гортань, находящуюся в верхней части трахеи, нижнюю гортань – певчую (имеется только у птиц). Бронхи входят в легкие и в них разветвляются, образуя мельчайшие трубочки – бронхиолы. Найдите легкие голубя. Они розового цвета, имеют губчатое строение и пронизаны густой сетью капилляров; дыхательная поверхность легких птицы очень велика. Объем легких птиц не может сильно изменяться при вдохе и выдохе. Воздух проходит через них и попадает в воздушные мешки.

В глубине брюшной полости по бокам позвоночного столба самца голубя находятся два семенника бобовидной формы. От семенников отходят семяпроводы, впадающие в клоаку. Найдите у самки один гроздевидный яичник, расположенный с левой стороны полости тела (правый яичник редуцирован). Яйцевод начинается воронкой около яичника и впадает в клоаку. Оплодотворение у птиц внутреннее.

Рассмотрите трехдольчатые почки (метанефрос) – они темно-красного цвета, расположены по сторонам позвоночного столба в углублениях подвздошных костей. Вдоль почек тянутся назад мочеточники (тонкие канатики белого цвета), открывающиеся в клоаку. Мочевое пузыря у птиц нет. Моча удаляется вместе с калом.

Зарисуйте внутреннее строение голубя.

Задание 76 – Кровеносная система голубя

Изучите по таблице или рисунку 128 кровеносную систему голубя.

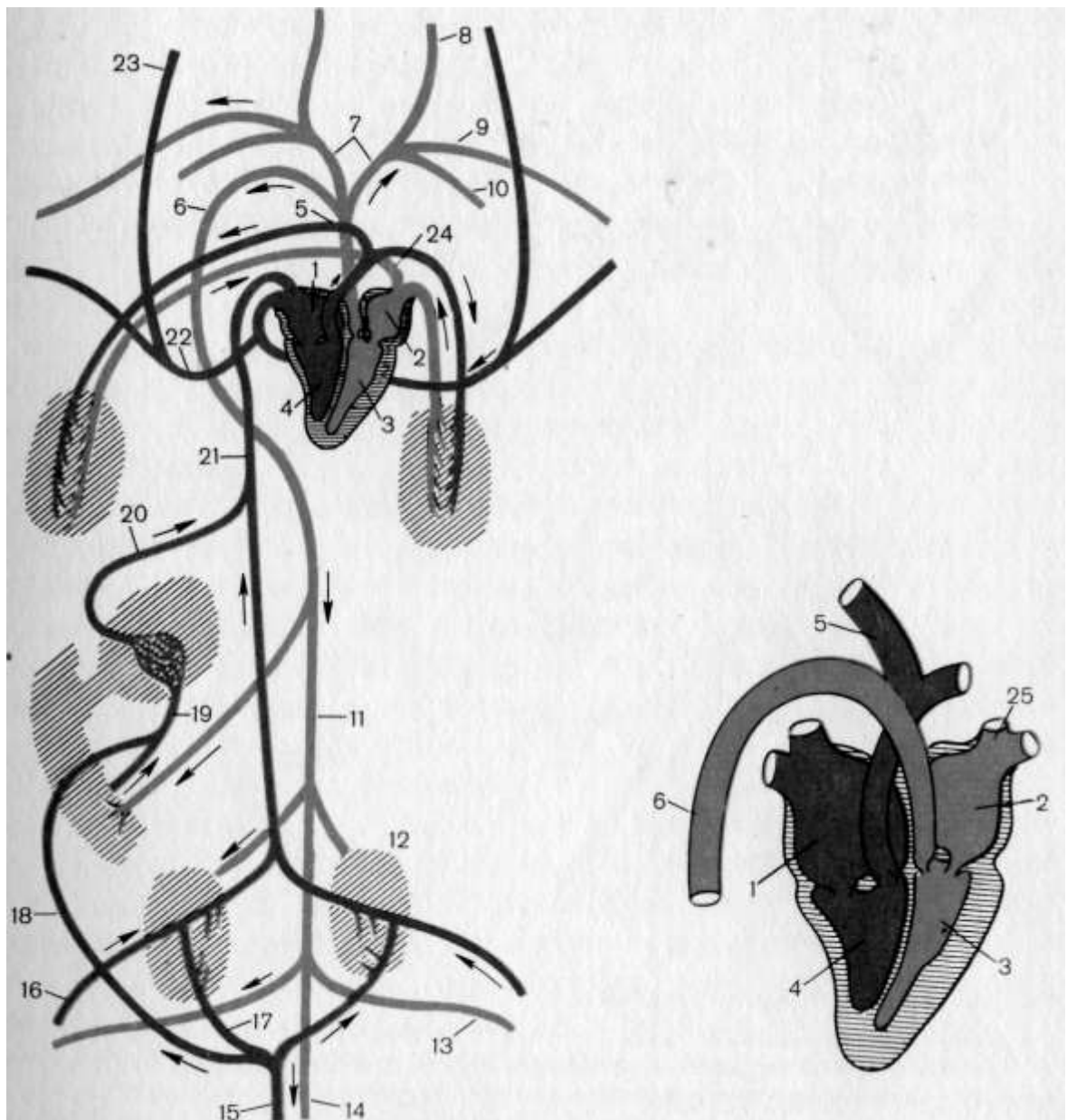


Рисунок 93 – Строение кровеносной системы и сердца птиц (схема):

1 – правое предсердие; 2 – левое предсердие; 3 – левый желудочек; 4 – правый желудочек; 5 – правая легочная артерия; 6 – дуга аорты; 7 – безымянные артерии; 8 – левая сонная артерия; 9 – левая подключичная артерия; 10 – левая грудная артерия; 11 – спинная аорта; 12 – почки; 13 – левая подвздошная артерия; 14 – хвостовая артерия; 15 – хвостовая вена; 16 – правая бедренная вена; 17 – правая воротная вена почек; 18 – ключично-брыжеечная вена; 19 – воротная вена печени; 20 – печеночная вена; 21 – задняя полая вена; 22 – правая передняя полая вена; 23 – правая яремная вена; 24 – правая легочная вена (Ю. К. Богоявленский, 1988).

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и уметь отвечать на следующие вопросы:

1) прогрессивные черты класса птиц; 3) морфофизиологические особенности класса птиц; 4) зарисовать в альбом схему кровеносной системы птиц.

1.1.15. Занятие 15. Внешний вид, скелет и общая топография внутренних органов млекопитающих

Цель. Уметь идентифицировать представителей класса млекопитающих, отряда грызунов, имеющих важное эпидемиологическое значение, обосновать эволюционное значение различных отрядов класса.

Порядок выполнения лабораторной работы. Изучить: 1) изучение внешнего вида крысы; 2) вскрытие крысы; 3) изучение внутреннего строения крысы; 4) изучение схемы кровеносной системы млекопитающих.

Систематическое положение объекта:

Царство	Животные	Zoa
Подцарство	Многоклеточные	Metazoa
Надраздел	Эуметазои	Eumetazoa
Раздел	Билатеральные	Bilateria
Тип	Хордовые	Chordata
Подтип	Позвоночные	Vertebrata
Класс	Млекопитающие	Mammalia
Отряд	Грызуны	Rodentia
Вид	Белая крыс а	Rattus norvegicus

Задание 77 - Внешнее строение крысы (*Rattus norvegicus*)

Усыпленную эфиром крысу положите в ванночку на спинную сторону. Тело крысы покрыто волосным покровом, за исключением лап и хвоста. На хвосте видны роговые чешуйки, свидетельствующие об исторической (филогенетической) связи млекопитающих с пресмыкающимися. Рассматривая голову крысы, обратите внимание на наличие ушных раковин (наружное ухо), жесткие волосы (вибриссы) на верхней губе. Верхняя губа, как у всех грызунов, раздвоена; зубы гетеродонтные, верхние резцы имеют характерную для грызунов долотообразную форму.

На брюшной стороне самки найдите парные молочные железы, самца – мошонку, где находятся семенники.

Задание 78 - Вскрытие крысы

Положите крысу в ванночку спинной стороной вниз и зафиксируйте булавками за лапы. Пинцетом захватите кожу внизу живота и сначала сделайте ножницами небольшой поперечный разрез, а затем из него продольный разрез по средней линии тела до нижней челюсти. После этого сделайте поперечные разрезы кожи на уровне передних и задних конечностей, отсепаруйте кожу, отведите в стороны и приколите булавками ко дну ванночки.

Затем сделайте такие же разрезы (срединный и поперечные) мышечного слоя и также отверните мышечные лоскуты. Вскройте грудную клетку. Для этого приподнимите пинцетом мечевидный отросток, осторожно отделите диафрагму, перережьте ребра с обеих сторон и сделайте косые разрезы ребер по направлению от боков к шее; после этого удалите вырезанную грудину с ребрами. Рассмотрите расположение внутренних органов.

Задание 79 - Внутреннее строение крысы

Прежде всего найдите диафрагму, разделяющую грудную и брюшную полости. Затем рассмотрите расположение органов грудной полости. Начните с органов дыхания.

Найдите трахею, состоящую из хрящевых колец, и место, где она делится на два бронха. Найдите легкие. Обратите внимание, что каждое легкое состоит из нескольких долей.

Затем рассмотрите сердце, заключенное в перикард. Разрежьте околосердечную сумку, освободите сердце и рассмотрите предсердия и желудочки. Осторожно разрежьте оба желудочка и сравните толщину их стенок. Над сердцем найдите вилочковую железу.

Рассмотрите органы брюшной полости, начав с пищеварительной системы.

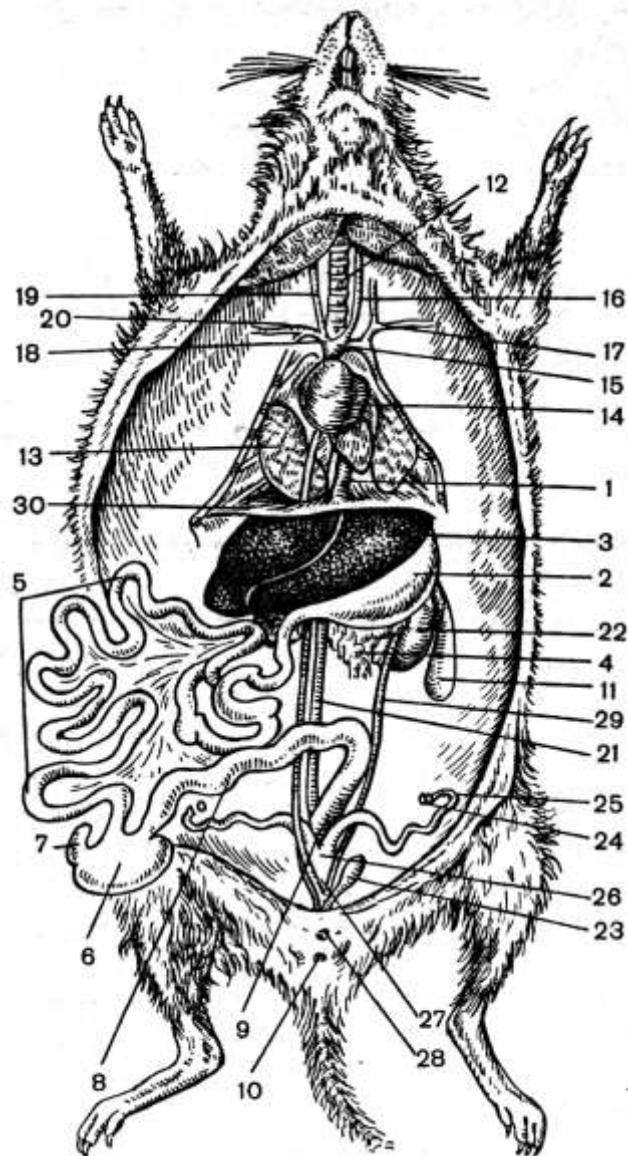
Найдите пищевод, прободаящий диафрагму, расположенный слева под диафрагмой, объемистый желудок, двенадцатиперстную кишку с поджелудочной железой. Затем ножницами (осторожно!) перережьте брыжейку кишечника, вынесите его в сторону и рассмотрите отделы кишечника.

Найдите тонкий кишечник, объемистую слепую кишку с червеобразным придатком на конце. Обязательно найдите место входа тонкой и место выхода толстой кишки из слепой! Затем рассмотрите толстый кишечник и прямую кишку. Сравните между собой длину различных отделов кишечника. Обратите внимание на соотношение общей длины кишечника с длиной туловища и сопоставьте с аналогичными данными в классе рептилий. Оцените степень дифференцировки пищеварительной системы у млекопитающих по сравнению с рептилиями.

Справа под диафрагмой видна красно-бурая печень, разделенная на доли разной величины (рис. 94). Желчного пузыря у крыс нет (у мышей есть).

Рисунок 94 – Внутреннее строение крысы:

- 1 – пищевод; 2 – желудок; 3 – печень;
 - 4 – поджелудочная железа; 5 – тонкая кишка;
 - 6 - 7 – слепая кишка; 8 – толстая кишка;
 - 9 – прямая кишка; 10 – анальное отверстие;
 - 11 – селезенка; 12 – трахея; 13 – легкие;
 - 14 – сердце; 15 – аорта; 16 – левая сонная артерия; 17 – левая подключичная артерия;
 - 18 – безымянная артерия; 19 – правая сонная артерия; 20 – правая подключичная артерия;
 - 21 – задняя полая вена; 22 – почка; 23 – мочевой пузырь; 24 – яичники; 25 – маточная труба; 26 – матка; 27 – влагалище; 28 – половое отверстие; 29 – мочеточник; 30 – диафрагма
- (Е. А. Веселов, 1979).



Слева от желудка найдите уплощенную, вытянутой формы селезенку темно-красного цвета.

Затем рассмотрите органы выделения. Найдите по бокам позвоночника почки бобовидной формы. Левая почка расположена ниже правой. На верхнем полюсе почки увидите конусовидные надпочечники розоватого цвета. От каждой почки отходит мочеточник в виде тонкой трубочки; мочеточники направляются вниз и впадают в мочевой пузырь.

Рассмотрите половую систему. У самца найдите семенники, расположенные в мошонке. Чтобы извлечь их, слегка надавите пинцетом на мошонку, после чего семенники выйдут в брюшную полость. Семенник имеет овальную форму. С наружной стороны к нему плотно прилегает эпидидимис, от внутренней стороны отходит семяпровод. Если семенник остался в мошонке, то виден семяпровод, который выходит из нее, идет к лонному сочленению и впадает в мочеиспускательный канал, образуя перед этим гребенчатой формы вырост – семенной пузырек. Более детально придатки половой системы самца рассмотрите на соответствующем макропрепарате.

У самки найдите непарное влагалище, расположенное спереди от конечного отдела прямой кишки, и отходящие от него по направлению к задним полюсам почек широкие и длинные рога матки. Резко суживаясь, рога матки переходят в яйцеводы, имеющие вид тонких сильно извитых трубочек, вплотную прилегающих к яичникам (но непосредственно не соединенных с ними).

Яичники, окруженные жировой тканью, находятся на уровне заднего полюса почек. Чтобы увидеть яичники и яйцеводы, надо выделить их из жировой ткани. Яичник имеет небольшие размеры, зернистую поверхность и розовую окраску.

Зарисуйте внутреннее строение крысы.

Задание 80– Кровеносная система крысы

Изучите по таблице или рисунку 95 кровеносную систему крысы.

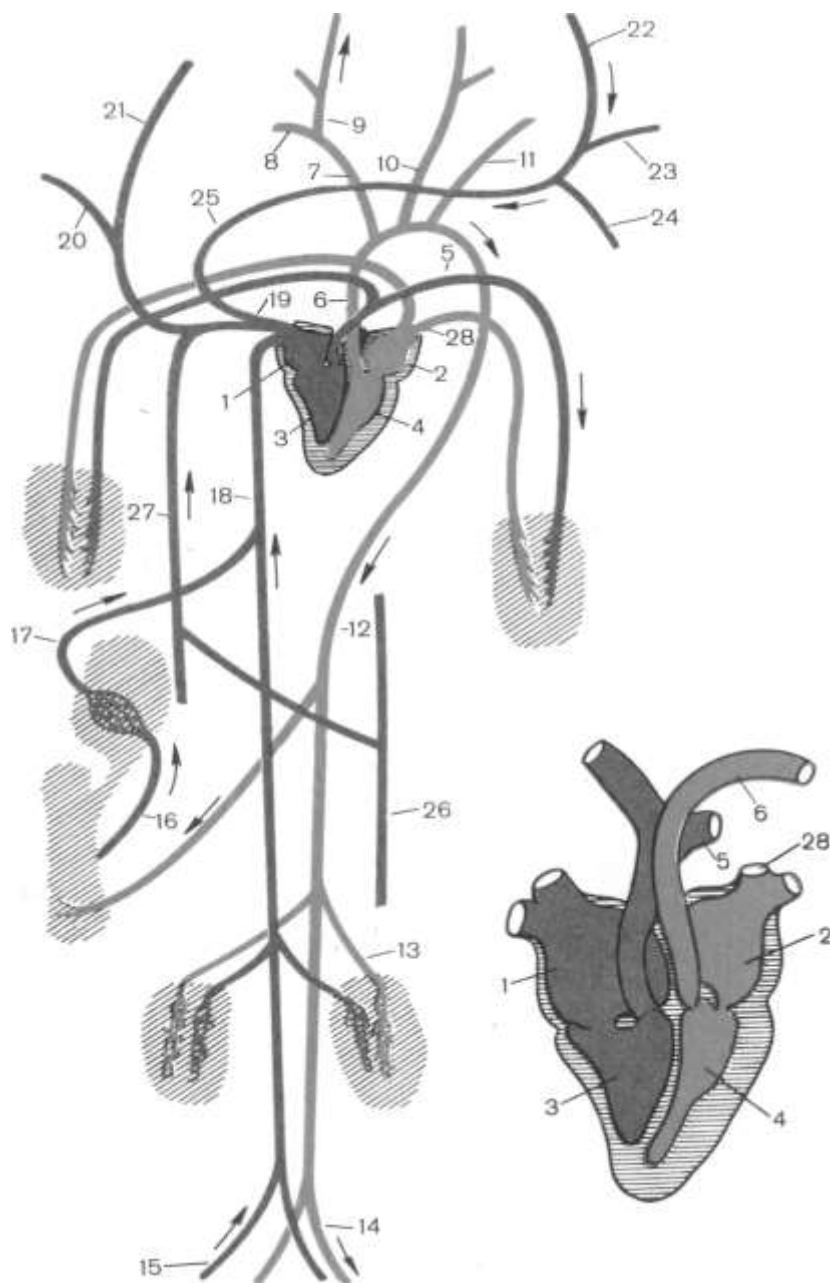


Рисунок 95 – Строение кровеносной системы и сердца млекопитающих (схема):

1 – правое предсердие; 2 – левое предсердие; 3 – правый желудочек; 4 – левый желудочек;
 5 – левая легочная артерия; 6 – дуга аорты; 7 – безымянная артерия; 8 – правая
 подключичная артерия; 9 – правая сонная артерия; 10 – левая сонная артерия; 11 – левая
 подключичная артерия; 12 – спинная аорта; 13 – почечная артерия; 14 – левая подвздошная
 артерия; 15 – правая подвздошная вена; 16 – воротная вена печени; 17 – печеночная вена;
 18 – задняя полая вена; 19 – передняя полая вена; 20 – правая подключичная вена; 21 –
 правая яремная вена;
 22 – левая яремная вена; 23 – левая подключичная вена; 24 – верхняя межреберная вена;
 25 – безымянная вена; 26 – полунепарная вена; 27 – непарная вена; 28 – легочные вены
 (Ю. К. Богоявленский, 1988).

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и уметь отвечать на следующие вопросы:

1) характерные особенности амниот; 2) прогрессивные черты класса млекопитающих; 3) морфофизиологические особенности отряда грызунов; 4) зарисовать в альбом схему кровеносной системы млекопитающих.

1.2. Раздел 2. Живые системы: клетка, организм

1.2.1. Занятие 16. Устройство и правила работы с микроскопом. Структурные основы жизнедеятельности клетки. Изучение строения бактериальной, растительной и животной клеток

Микроскоп (от греч. *micro's* — малый, *scopéo* — смотрю) — оптический прибор для изучения мелких объектов, трудно различимых или не видимых невооруженным глазом.

Для работы необходимы: микроскоп, предметные и покровные стекла, пинцет, капельница с водой, полоски фильтровальной бумаги, вата, ножницы.

Ознакомление с устройством микроскопа

Рассмотрите основные части микроскопа. Найдите две системы оптических стекол: окуляр (направлен к глазу наблюдателя; от лат. *oculus* — глаз) и объектив (направлен к рассматриваемому объекту), привинченный к нижней части металлической трубки — тубуса. Окуляр вставляется в верхнюю часть этой трубки, может выниматься из тубуса и заменяться другим. Найдите предметный столик: он расположен на колонке штатива, к которому подвижно прикреплен тубус. На столик помещают рассматриваемый препарат, закрепляя его зажимами. Поднимите и опустите тубус вращением макрометрического винта, изменяя расстояние между объективом и препаратом до получения ясного изображения. Более тонкая наводка на фокус производится микрометрическим винтом.

У биологических микроскопов по бокам столика расположены два винта — препаратоподъемники. Вращая их, можно передвигать столик вместе с препаратом в горизонтальной плоскости в ту или другую сторону, не касаясь препарата руками.

Освещается препарат пучком света, направляемым через круглое отверстие в предметном столике, от подвижного осветительного зеркала, которое находится под предметным столиком. Наличие у зеркала плоской и вогнутой сторон позволяет изменять силу освещения; для этой же цели можно использовать диафрагму.

В некоторых старых системах микроскопов применяются цилиндрические диафрагмы. В центре верхней части таких диафрагм имеется круглое отверстие диаметром 1, 3 или 6 мм. Смена диафрагм с отверстием разного диаметра дает возможность изменять силу освещения препарата.

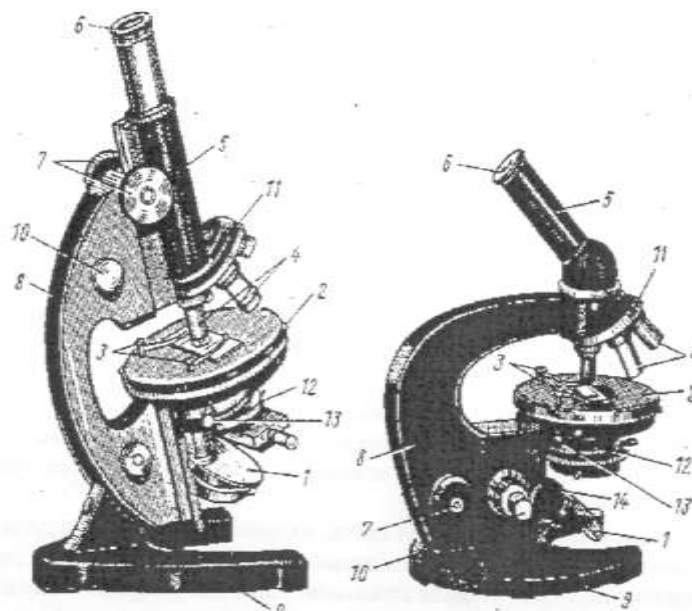
Исследовательские микроскопы и новые марки микроскопов снабжены для регулирования освещения препарата осветительным аппаратом, помещенным между зеркалом и предметным столиком и состоящим из конденсора (нескольких мощных собирающих линз) и одной или двух ирисовых диафрагм. Этот прибор позволяет очень тонко

Найдите на нижней части тубуса вращающийся револьвер, в гнезда его ввинчены три объектива, дающие разные увеличения. Револьвер служит для облегчения смены объективов (например, для замены слабого объектива

более сильным). Можно изменять увеличение также сменой окуляров. Объектив должен быть строго центрирован по отношению к отверстию тубуса. В противном случае поле зрения частично будет затемнено и необходимо регулировать освещение препарата.

В револьвере для центрирования объектива имеется специальное приспособление, задерживающее объектив в тот момент, когда он точно подойдет под тубус при вращении револьвера. В момент совпадения объектива и отверстия тубуса происходят защелкивание (слышен легкий звук) и задержка движения револьвера.

Смените объективы, вращая револьвер, и проверьте точность центрирования задержкой револьвера.



1 — зеркало; 2 —столик; 3 —клеммы; 4 — объективы; 5 —тубус; 6 — окуляр; 7 —кремальера; 8 - колонка штатива; 9 - ножка штатива; 10 -микрометрический винт; 11 --револьвер; 12 — осветитель; 13 — винты препаратоводителя; 14 — винт конденсатора.

Рисунок 96 – Микроскопы.

Объектив дает в тубусе микроскопа истинное изображение, которое рассматривается глазом наблюдателя через окуляр. Видимое в окуляр изображение — увеличенное и обратное.

Обратите внимание, что увеличение каждого объектива и окуляра обозначено на их оправе (окуляр 8X, объектив 40X). Общее увеличение микроскопа равно увеличению объектива, умноженному на увеличение окуляра.

Для достижения увеличения в 1000 раз и более применяются так называемые иммерсионные объективы (лат. *immersio*—погружение). При этом между препаратом и линзой объектива помещается капля кедрового масла, имеющего показатель преломления света, одинаковый со стеклом, и нижняя линза объектива погружается в каплю масла, нанесенную на препарат.

В отечественных биологических микроскопах иммерсионный объектив обозначается 90X, в заграничных—1/12, 1/16, 1/18.

При работе с иммерсионными объективами необходимо более интенсивное освещение поля зрения. При употреблении масляной иммерсии следует обращать внимание на то, чтобы в масляном слое в поле зрения не было пузырьков воздуха, которые могут помешать получению ясного изображения. Их можно удалить, касаясь палочкой или препаровальной иглой покровного стекла.

При работе с микроскопом важно знать увеличение, при котором исследуется тот или иной объект, и записать его при зарисовке объекта.

Правила пользования микроскопом. Необходимо бережно обращаться с микроскопом. При извлечении его из футляра, переноске или перестановке с одного места на другое его следует брать за ручку штатива. Микроскоп ставят на рабочий стол ручкой штатива к себе; установив на столе, в дальнейшем его не сдвигают с места. Благодаря этому обеспечивается постоянство освещения, и микроскоп предохраняется от возможного падения, сотрясения и поломки. Особенно бережно надо обращаться с линзами объективов и окуляров; их можно протирать только мягкой полотняной тряпочкой или замшей. Запрещается развинчивать окуляры и объективы, крутить без необходимости микрометрический винт. В случае каких-либо недочетов в работе микроскопа следует обращаться к преподавателю.

Для рассмотрения препарата необходимо:

- 1) поставить микроскоп перед собой на рабочем столе ручкой штатива к себе;
- 2) вращением револьвера установить объектив с малым увеличением (8X), поднять конденсор вверх и открыть диафрагму. Объектив необходимо поставить точно под тубусом, поворачивая револьвер до тех пор, пока рука не почувствует легкий толчок

и задержку движения револьвера;

3) смотреть в окуляр и одновременно вращать осветительное зеркало, пока поле зрения не будет ярко и равномерно освещено. Чересчур резкий свет можно ослабить с помощью диафрагмы(слишком яркое освещение мешает работе и вредно для глаз);

4) положить препарат на предметный столик (покровным стеклом вверх) так, чтобы заключенный в препарате объект находился непосредственно под объективом;

5) вращением микрометрического винта опустить тубус, уменьшив расстояние между объективом и препаратом до 1/2, см (следить, чтобы объектив не коснулся препарата, иначе можно раздавить препарат и повредить объектив);

6) смотреть в окуляр и медленно поднимать кремальерой тубус, пока в поле зрения не появится четкое изображение;

7) добиться вращением микрометрического винта более точной наводки на фокус;

8) при длительном изучении препарата закрепить его на предметном столике при помощи клемм и изучать, медленно передвигая с помощью винтов, вращающих столик. В то же время слегка вращать взад и вперед микрометрический винт, чтобы лучше просмотреть всю толщу препарата;

9) перейти от малого увеличения на большое, для этого: передвигая препарат, поставьте в центр поля зрения ту деталь объекта, которую желательно рассмотреть при большом увеличении. Запомните, что если изучаемая деталь объекта лежит не в центре, то при смене объектива она может оказаться за пределами поля зрения. Поворачивая револьвер, поставьте объектив с большим увеличением (40X). при этом слегка приподнимите тубус (объектив большого увеличения всегда бывает длиннее) и глядя сбоку микроскопа, осторожно, опасаясь раздавить препарат и испортить линзу, опустите тубус, пока объектив не коснется поверхности препарата, а затем, смотря в окуляр, очень медленно поднимайте его до тех пор, пока не появятся очертания предмета. Микрометрическим винтом, вращая его вправо и влево, уточните наводку на фокус;

10) приучаться смотреть в микроскоп левым глазом, не закрывая правый; это позволяет, рассматривая препарат, одновременно его зарисовать.

Задание 81. Изучите устройство микроскопа и правила пользования микроскопом.

Задание 82. Изучение волоса под микроскопом.

Оборудование: Микроскоп, волос, ножницы, пинцет, пипетка, предметные и покровные стекла,

Изготовление препарата. Отрежьте ножницами часть волоса длиной примерно 3 см, разрежьте пополам и положите на предметное стекло, сделав перекрест; нанесите пипеткой одну каплю воды и накройте покровным стеклом. Рассмотрите временный препарат с помощью микроскопа

Изучение препарата. Поставьте в рабочее положение объектив малого увеличения. Найдите изображение и зарисуйте его в альбом, правильно отразив размеры наблюдаемых структур (толщина волос). Затем центрируйте препарат, переместите в рабочее положение объектив большого увеличения и сфокусируйте изображение. Сравните размеры объекта при разных увеличениях и зарисуйте изображение в альбом, отразив имеющиеся различия.

Задание 83. Изучение волокон ваты и пузырьков воздуха под микроскопом.

Оборудование: Микроскоп, кусочек ваты, ножницы, пинцет, пипетка, предметные и покровные стекла, чашкам Петри

Изготовление препарата. Возьмите из чашки Петри пинцетом небольшой пучок волокон ваты. Положите его на предметное стекло, разрыхлите, добавьте одну каплю воды и накройте покровным стеклом.

Изучение препарата. Приготовив временный препарат, рассмотрите его сначала при малом, а затем при большом увеличении микроскопа.

При малом увеличении рассмотрите перекрещивающиеся волокна ваты, а между ними образования округлой или неправильной формы, имеющие четкие темные контуры – пузырьки воздуха.

Передвигайте препарат с помощью винтов – препаратопроводителей или руками, пока

не найдете такой участок, где волокна лежат редко, и среди них пузырьки воздуха небольших размеров. Зарисуйте пузырек воздуха и окружающие его 2 – 3 волокна ваты, строго соблюдая соотношение размеров.

Затем рассмотрите и зарисуйте этот же участок при большом увеличении микроскопа. Для этого надо тщательно центрировать препарат при малом увеличении.

После того, как препарат центрирован, переведите в рабочее положение объектив большого увеличения, найдите и зарисуйте изученный ранее участок, отразив разницу в размерах при малом и большом увеличении. На рисунках обозначьте цифрами волокна ваты и пузырек воздуха, сделайте подписи под рисунком.

Задание 84. Изучите правила вскрытия и препарирования животных.

Лучший метод изучения организма животных — исследование живого объекта, особенно наблюдение строения и жизненных отправлений животного в естественных условиях, если это возможно. Строение отдельных частей животного, его органов и систем приходится изучать, применяя вскрытие и препарирование.

Для работы необходимы: препаровальные доски (для крупных животных), препаровальные ванны (для мелких животных), скальпели, пинцеты, ножницы, препаровальные иглы, булавки, лупа ручная и штативная, микроскоп (в зависимости от занятия).

Правила вскрытия и препарирования животных

1. Вскрытие беспозвоночных животных производится со спинной стороны, позвоночных животных — с брюшной.

2. Крупных позвоночных животных (например, голубя, кролика, крысу) вскрывают на специальной препаровальной доске (рис. 97), беспозвоночных и мелких позвоночных животных в препаровальной ванночке, дно которой залито воском (рис. 98).

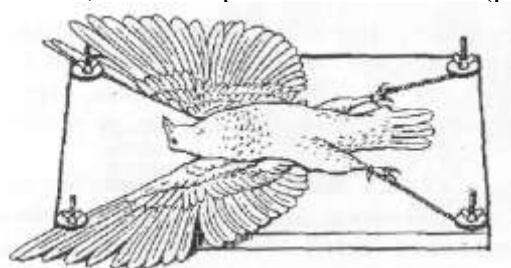


Рисунок 97 – Препаровальная доска с голубем, подготовленным для вскрытия.

3. Вскрытие в препаровальной ванночке осуществляется под водой, если это не оговаривается особо.

4. К восковому дну ванночки вскрываемое животное прочно прикрепляют булавками, втыкая их наклонно в самые, плотные и наиболее удаленные от препарируемого места части тела животного. На препаровальной доске животных привязывают шпагатом к крючкам, имеющемуся на углах.

5. Для вскрытия животных используют препаровальные инструменты: скальпели, ножницы, пинцеты, препаровальные иглы.

6. При загрязнении воды в ванночке вскрытый объект следует осторожно промыть под слабой струей воды и сменить воду в ванночке.

7. Правила вскрытия крупных животных излагаются в соответствующих разделах, посвященных изучению этих животных.

8. Только после внимательного рассмотрения и зарисовки вскрытого животного можно отпрепарировать и удалить те органы и части тела, которые мешают дальнейшему вскрытию или исследованию.

9. После препарирования тщательно моют и обтирают инструменты, с помощью которых производилось вскрытие, и кладут их на место, указанное преподавателем. Категорически запрещается втыкать инструменты в восковое дно препаровальной ванночки.



Рисунок 98 – Препаровальная ванночка с восковым дном для

Задание 85. Изучите методы зарисовки биологических объектов.

При изучении биологических объектов большое значение имеет их зарисовка. Зарисовывание — не только средство запоминания, но и способ более углубленного изучения рассматриваемого объекта.

Правила зарисовки исследуемых объектов.

Прежде чем зарисовать изучаемый объект (препарат, вскрытое животное), следует внимательно изучить его и только после этого начинать зарисовку.

Рисунки необходимо выполнять тщательно, отнюдь не чернильным карандашом и тем более не чернилами, а только мягким, хорошо очинённым карандашом для рисования. Рисунки должны быть четкими, крупных размеров. Рекомендуется рисовать в специальном альбоме на чертежной бумаге.

Зарисовки должны сопровождаться надписями, поясняющими детали строения изучаемого объекта, указаниями: 1) с чего сделана зарисовка (тотальный препарат, микропрепарат; живой объект, таблица, схема), 2) увеличения окуляра и объектива, 3) систематического положения (тип, класс, русское и латинское названия).

Строение мелких животных или органов и тканей крупных животных зарисовывают так, как они видны под микроскопом или лупой (ни в коем случае не копировать учебную таблицу или рисунок в книге). В некоторых случаях необходимо зарисовать только внешний вид животного (клеща, скорпиона, паука и др.). При вскрытии зарисовывают все системы внутренних органов (пищеварительную, нервную, выделительную и т. д.).

Рекомендуется раскрашивать их цветными карандашами, например выделительную систему — зеленым, кровеносную — красным, нервную — желтым, пищеварительную — коричневым, мужскую половую систему — синим, женскую половую систему — черным, дыхательную — простым карандашом.

Задание 86. По рисунку 4 вспомните строение типичной животной и растительной клетки. Перенесите рисунок в тетрадь.

Живой организм (животное или растение), за исключением одноклеточных организмов» состоит из множества клеток. Клетки, одинаковые по форме и выполняемым функциям, образуют ткани, из которых формируются органы и системы органов.

В каждой клетке, как растительной, так и животной, различают протоплазму, или цитоплазму, и ядро. Кроме того, в протоплазме имеются клеточные органоиды, выполняющие определенную функцию в клетке.

Несмотря на сходство в строении, клетки животных организмов отличаются от клеток растительных.

Эндоплазматический ретикулум складчатый - структура, накапливающая и выделяющая синтезированные белки в рибосомах.

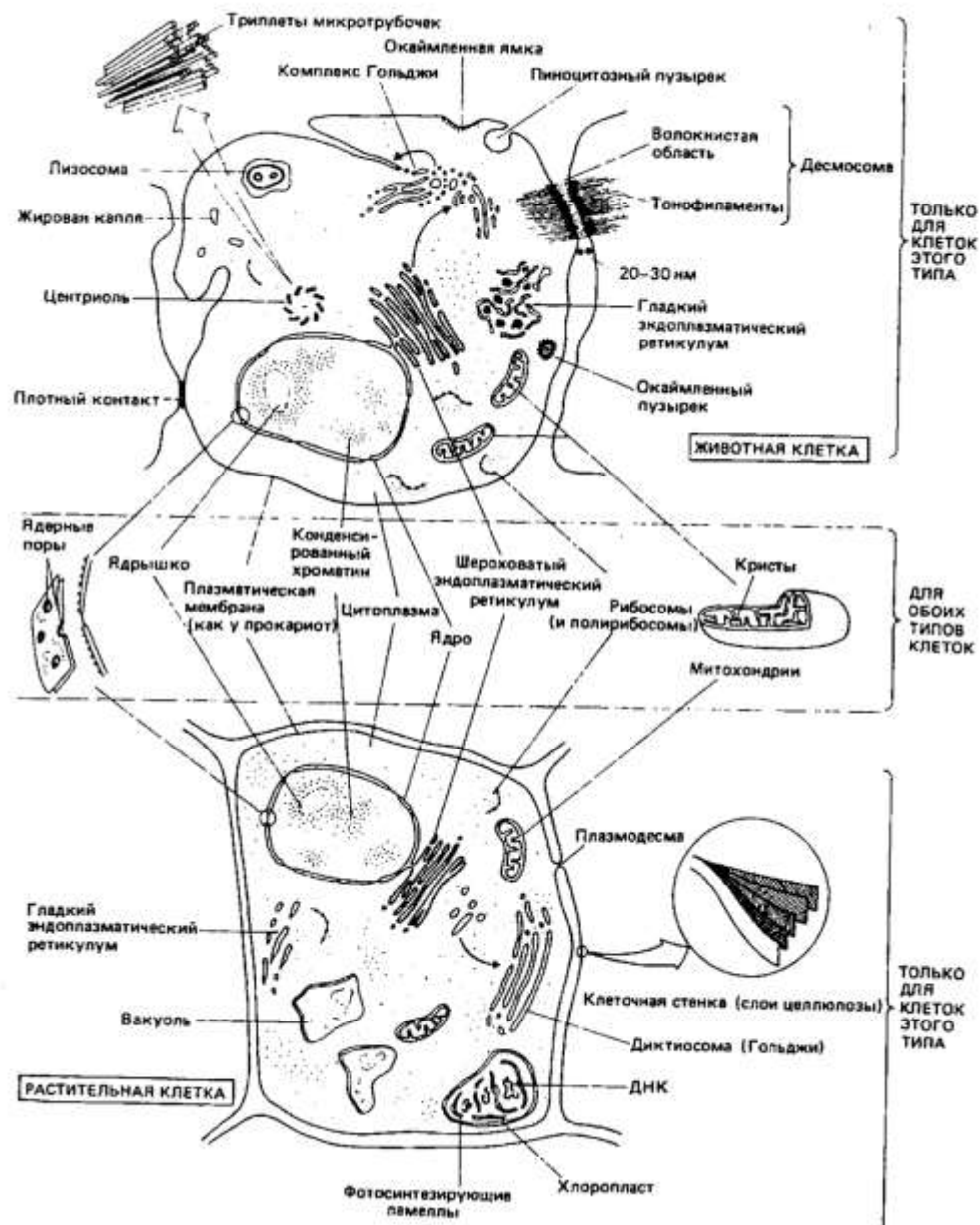


Рисунок 99 – Строение эукариотической клетки.

Эндоплазматический ретикулум гладкий - структура, образующая, выделяющая и переносящая жиры по всей клетке вместе с белками складчатого ретикулула.

Лизосомы - органеллы, ответственные за переваривание веществ, поступающих в цитоплазму.

Рибосомы - органеллы, синтезирующие белки из молекул аминокислот.

Клеточная или цитоплазматическая оболочка полупроницаемая структура, окружающая клетку. Обеспечивает связь клетки с внеклеточной средой.

Цитоплазма - вещество, заполняющее всю клетку и содержащее все клеточные тельца, включая ядро.

Микроворсинки - складки и выпуклости цитоплазматической оболочки, обеспечивающие прохождение веществ через нее.

Центросома - участвует в митозе или делении клеток.

Центриоли - центральные части центросомы.

Вакуоли - маленькие пузырьки в цитоплазме, заполненные клеточной жидкостью.

Ядро - один из основополагающих компонентов клетки, так как ядро является носителем наследственных признаков и влияет на размножение и передачу биологической наследственности.

Ядерная оболочка - пористая оболочка, регулирующая проход веществ между ядром

и цитоплазмой.

Ядрышки - сферические органеллы ядра, участвующие в образовании рибосом.

Внутриклеточные нити - органеллы, содержащиеся в цитоплазме.

Митохондрии - органеллы, принимающие участие в большом числе химических реакций, таких как клеточное дыхание.

Задание 87. Приготовить временный препарат клеток кожицы лука. Рассмотреть и зарисовать при большом увеличении несколько клеток. Отметить на рисунке границы между клетками, протоплазму и ядро.

Оборудование: Микроскоп, луковица, пинцет, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, чашка Петри, пинцет, йод. .

Изготовление препарата. 1) Протрите предметное стекло салфеткой, 2) На предметное стекло капните воду, 3) Возьмите луковицу. Разрежьте её вдоль и снимите наружные чешуи. С мясистой чешуи оторвите иголкой кусочек поверхностной плёнки пинцетом. 4) Поместите кожицу на предметное стекло, расправьте препаровальными иглами от складок и капните (1 каплю) йода. 5) Накройте покровным стеклом препарат.

Изучение препарата. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа. На микропрепарате видны продолговатые клетки, плотно прилегающие одна к другой.

При большом увеличении можно рассмотреть плотную прозрачную оболочку с более тонкими участками – порами. Клетки кожицы разных размеров, многоугольные, с тонкими, плотно сомкнутыми стенками. В некоторых местах стенки пересечены узкими канальцами – порами, которые посередине перегороджены тонкой мембраной. В клетке хорошо видно ядро с ядрышком. Ядро окружено цитоплазмой, составляющей так называемый ядерный кармашек, соединенный тяжами с постенным слоем цитоплазмы. В цитоплазме встречаются капли эфирных масел, а в вакуолях – мелкие кубические или призматические кристаллы щавелевокислого кальция (рисунок 100).

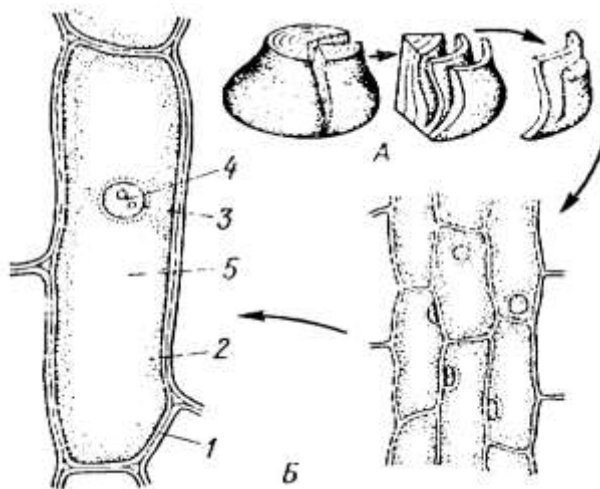


Рисунок 100 – Клетки эпидермы сочной чешуи луковицы лука. А – луковица лука; Б – клетки эпидермы: 1 – стенка клетки, 2 – цитоплазма, 3 – ядро, 4 – ядрышко, 5 – вакуоль.

Цитоплазма в клетках кожицы лука более вязкая, чем у водных растений. О высокой вязкости цитоплазмы можно судить по характеру плазмолиза. Во многих клетках плазмолиз вогнутый. Отошедшие от стенок искривленные участки протопласта обращены к стенкам вогнутыми сторонами. В некоторых местах протопласт связан с клеточными стенками тонкими цитоплазматическими тяжами – «нитеями Гехта», часть которых со временем разрывается.

Лучше всего наблюдать плазмолиз в клетках лиловых чешуй лука. Окраска чешуй обусловлена наличием в клеточном соке водорастворимого пигмента – антоциана. По мере выхода из вакуоли воды концентрация пигмента увеличивается, и окраска клеточного сока становится интенсивнее.

1.2.2. Занятие 17. Содержание химических элементов в клетке. Неорганические и органические вещества, их роль в клетке.

Цель. Раскрыть особенности строения неорганических и органических веществ клетки; углубить и обобщить знания о функциях химических элементов в жизнедеятельности клетки; развить умение выявлять взаимосвязь строения и функций веществ.

Оборудование и материалы. Микроскопы, предметные и покровные стекла, свежий 3% раствор пероксида водорода, стаканы с водой, стеклянные палочки, йод, пробирки, пинцет, ткани растений (кусочки сырого и вареного картофеля) и животных (кусочки сырого и вареного мяса), стакан с элодеей, песок, ступка, пестик, мука, кусочки ткани.

Порядок выполнения работы. Изучить: 1) неорганические соединения клетки; 2) органические соединения клетки.

Задание 88. Изучение органических веществ, входящие в состав клетки.

Возьмите немного муки и поместите в кусочек ткани, затем опустите, получившийся клубочек в стакан воды и хорошо вымочите. Пронаблюдайте, что будет происходить. После добавьте в этот стакан 2-3 капли йода. Что произошло? Объясните. Теперь возьмите в руки комочек муки из тряпочки. Какой он на ощупь. Почему? Опишите ход практической работы в альбоме, дайте пояснения проводимым опытам.

Задание 89. Изучение каталитической активности ферментов в живых тканях.

Вариант 1.

1. Приготовьте пять пробирок и поместите в первую пробирку немного песка, во вторую – кусочек сырого картофеля, в третью – кусочек вареного картофеля, в четвертую – кусочек сырого мяса, в пятую – кусочек вареного мяса. Внесите пипеткой в каждую из пробирок немного пероксида водорода. Пронаблюдайте, что будет происходить в каждой из пробирок.

2. Измельчите в ступке кусочек сырого картофеля с небольшим количеством песка. Перенесите измельченный картофель вместе с песком в пробирку и внесите смесь немного пероксида водорода. Сравните активность измельченной и целой растительной ткани.

3. Составьте таблицу, показывающую активность каждой ткани при различной обработке.

4. Объясните полученные результаты. Ответьте на вопросы: в каких пробирках проявилась активность фермента? Объясните почему. Как проявляется активность фермента в живых и мертвых тканях? Объясните наблюдаемое явление. Как влияет измельчение ткани на активность фермента? Различается ли активность фермента в живых тканях растений и животных? Как бы вы предложили измерить скорость разложения пероксида водорода? Как вы считаете, все ли живые организмы содержат фермент каталазу, обеспечивающий разложение пероксида водорода? Ответ обоснуйте.

Вариант 2.

Приготовьте препарат листа элодеи, рассмотрите его под микроскопом.

Нанесите на микропрепарат каплю пероксида водорода и наблюдайте за изменением состояния клеток.

Объясните наблюдаемое явление. Ответьте на вопросы: какой газ выделяется из клеток листа? Почему происходит его выделение?

Нанесите каплю пероксида водорода на предметное стекло, рассмотрите её под микроскопом, опишите наблюдаемую картину. Сравните состояние пероксида водорода в листе элодеи и на стекле. Сделайте выводы, запишите в альбоме.

Задание 90. Используя материал лекции и § 17, 42 учебника А. П. Пехова «Биология с основами экологии», заполните таблицы 2 и 3 в тетради.

Таблица 2 – Химическая организация клетки. Неорганические и органические вещества

Вещество	Поступление в клетку	Местонахождение и преобразование	Свойства

Таблица 3 – Сравнительная характеристика ДНК и РНК

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождения в клетке		
Местонахождение в ядре		
Строение макромолекулы		
Мономеры		
Состав нуклеотида		
Типы нуклеотидов		
Свойства		
Функции		

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) объясните строение и функции неорганических веществ; 2) каковы строение и функции органических веществ.

1.2.3. Занятие 18. Энергетический обмен, его сущность и значение

Гликолиз – процесс анаэробного распада глюкозы, идущий с освобождением энергии, конечным продуктом которого является пировиноградная кислота (рис. 101). Цепь реакций, составляющих суть гликолиза, можно разбить на три этапа:

I. Подготовительный этап – фосфорилирование гексозы и ее расщепление на две фосфотриозы.

II. Первое субстратное фосфорилирование, которое начинается с 3-фосфоглицеринового альдегида и кончается 3-фосфоглицериновой кислотой. Окисление альдегида до кислоты связано с освобождением энергии. В этом процессе на каждую фосфотриозу синтезируется одна молекула АТФ.

III. Второе субстратное фосфорилирование, при котором 3-фосфоглицериновая кислота за счет внутримолекулярного окисления отдает фосфат с образованием АТФ.

Поскольку глюкоза стабильное соединение, на ее активацию необходима затрата энергии, что осуществляется в процессе образования фосфорных эфиров глюкозы в ряде подготовительных реакций. Глюкоза (в пиранозной форме) фосфорилируется АТФ с участием гексокиназы, превращаясь в глюкозо-6-фосфат, который изомеризуется в фруктозо-6-фосфат с помощью глюкозофосфатизомеразы. Фруктозо-6-фосфат фосфорилируется вторично фосфофрукгокиназой с использованием еще одной молекулы АТФ.

Фруктозо-1,6-дифосфат – лабильная фуранозная форма с симметрично расположенными фосфатными группами. Обе эти группы несут отрицательный заряд, отталкиваясь друг от друга электростатически. Такая структура легко расщепляется альдозазой на две фосфотриозы. Следовательно, смысл подготовительного этапа состоит в активации молекулы гексозы за счет двойного фосфорилирования и перевода в фуранозную форму с последующим распадом на 3-фосфоглицериновый альдегид (3-ФГА) и фосфодиоксиацетон (ФДА).

С 3-ФГА начинается II этап гликолиза – первое субстратное фосфорилирование. Фермент дегидрогеназа фосфоглицеринового альдегида (NAD-зависимый SH-фермент) образует с 3-ФГА фермент-субстратный комплекс, в котором происходит окисление субстрата и передача электронов и протонов на NAD^+ . В ходе окисления фосфоглицеринового альдегида до фосфоглицериновой кислоты в фермент-субстратном комплексе возникает меркаптанная *высокоэнергетическая связь* (т. е. связь с очень высокой свободной энергией гидролиза).

Далее осуществляется фосфоролитический расщеп этой связи, в результате чего SH-фермент отщепляется от субстрата, а к остатку карбоксильной группы субстрата присоединяется неорганический фосфат, причём ацилфосфатная связь сохраняет значительный запас энергии, освободившейся в результате окисления 3-ФГА. Высокоэнергетическая фосфатная группа с помощью фосфоглицераткиназы передается на ADP и образуется АТФ. Таким образом, в результате II этапа гликолиза образуются АТФ и восстановленный NADH.

Последний этап гликолиза – второе субстратное фосфорилирование.

3-фосфоглицериновая кислота с помощью фосфоглицератмутаза превращается в 2-фосфоглицериновую кислоту. Далее фермент енолаза катализирует отщепление молекулы воды от 2-фосфоглицериновой кислоты. Эта реакция сопровождается перераспределением энергии в молекуле, в результате чего образуется фосфоенолпируват – соединение, содержащее высокоэнергетическую фосфатную связь. Таким образом, в этом случае высокоэнергетическая фосфатная связь формируется на основе того фосфата, который имелся в самом субстрате.

Этот фосфат при участии пируваткиназы передается на АДФ и образуется АТФ, а енолпируват самопроизвольно переходит в более стабильную форму – пируват – конечный продукт гликолиза.

Энергетический выход гликолиза. При окислении одной молекулы глюкозы образуются две молекулы пировиноградной кислоты. При этом за счет первого и второго субстратного фосфорилирования образуются четыре молекулы АТФ. Однако две молекулы АТФ тратятся на фосфорилирование гексозы на I этапе гликолиза. Таким образом, чистый выход гликолитического субстратного фосфорилирования составляет две молекулы АТФ.

Кроме того, на II этапе гликолиза на каждую из двух молекул фосфотриоз восстанавливается по одной молекуле NADH. Окисление одной молекулы NADH в электронтранспортной цепи митохондрий в присутствии O_2 сопряжено с синтезом трех молекул АТФ, а в расчете на две триозы (т. е. на одну молекулу глюкозы) – шесть молекул АТФ. Таким образом, всего в процессе гликолиза (при условии последующего окисления NADH) образуются восемь молекул АТФ.

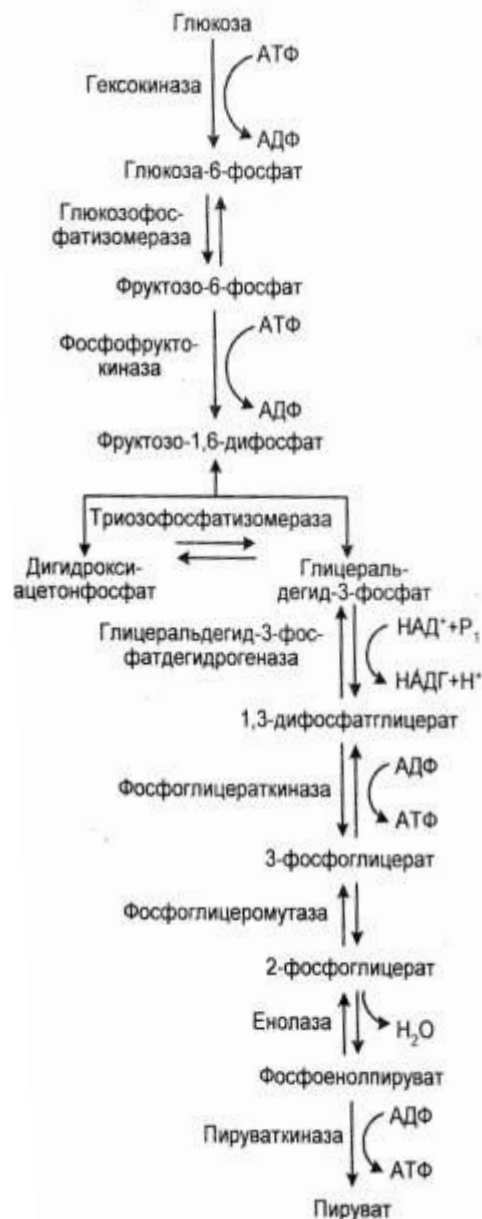


Рисунок 101 – Схема гликолиза (А. П. Пехов, 2005).

Функции гликолиза в клетке. В аэробных условиях гликолиз выполняет ряд функций: 1) осуществляет связь между дыхательными субстратами и циклом Кребса; 2) поставляет на нужды клетки две молекулы АТФ и две молекулы NADH при окислении каждой молекулы глюкозы (в условиях аноксии гликолиз, по-видимому, служит основным источником АТФ в клетке); 3) производит интермедиаты, необходимые для синтетических процессов в клетке (например, фосфоенолпируват, необходимый для образования фенольных соединений и лигнина); 4) в хлоропластах гликолитические реакции обеспечивают прямой путь для синтеза АТФ, независимый от поставок NADPH; кроме того, через гликолиз в хлоропластах запасенный крахмал метаболизируется в триозы, которые затем экспортируются из хлоропласта.

Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса)

В анаэробных условиях пировиноградная кислота (пируват) подвергается дальнейшим превращениям в ходе спиртового, молочнокислого и других видов брожений, при этом NADH используется для восстановления конечных продуктов брожения, регенерируя в окисленную форму (рис. 29). Последнее обстоятельство поддерживает процесс гликолиза, для которого необходим окисленный NAD⁺. В присутствии достаточного количества кислорода пируват полностью окисляется до CO₂ и H₂O в дыхательном цикле, получившем название *цикла Кребса* или *цикла ди- и трикарбоновых кислот*. Все участки этого процесса локализованы в матриксе или во внутренней мембране митохондрий.

Непосредственно в цикле окисляется не сам пируват, а его производное – ацетил-CoA. Таким образом, первым этапом на пути окислительного расщепления ПВК является процесс образования активного ацетила в ходе окислительного декарбоксилирования. В результате окислительного декарбоксилирования пирувата образуются ацетил-CoA, CO₂ и NADH.

Дальнейшее окисление ацетил-CoA осуществляется в ходе циклического процесса. Цикл Кребса начинается с взаимодействия ацетил-CoA с енольной формой щавелевоуксусной кислоты. В этой реакции под действием фермента цитратсинтазы образуется лимонная кислота. Следующий этап цикла включает две реакции и катализируется ферментом аконитазой, или аконитатгидратазой. В первой реакции в результате дегидратации лимонной кислоты образуется цис-аконитовая. Во второй реакции аконитатгидратируется и синтезируется изолимонная кислота. Изолимонная кислота под действием NAD⁺- или NADP⁺-зависимой изоцитратдегидрогеназы окисляется в нестойкое соединение – щавелевоантарную кислоту, которая тут же декарбоксилируется с образованием α-кетоглутаровой кислоты (α-оксоглутаровой кислоты).

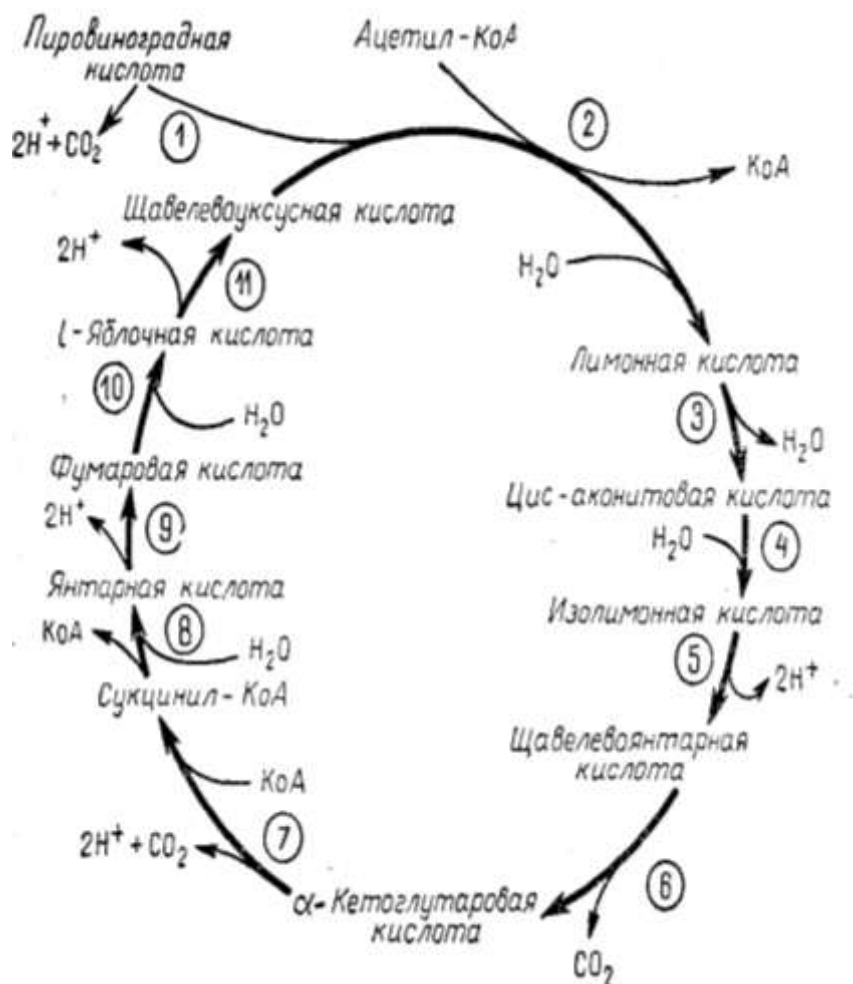


Рисунок 102 – Схема цикла Кребса:

КоА – коэнзим А; цифры в кружках – номера промежуточных реакций; названия ферментов, катализирующих реакции: 1 – пируватдегидрогеназа; 2 – конденсирующий фермент (оксалоацетаттрансфераза); 3, 4 – аконитатгидратаза; 5 – изоцитратдегидрогеназа; 6 – оксалосукцинатдекарбоксилаза; 7 – α-кетоглутаратдегидрогеназа; 8 – не выделен; 9 – сукцинатдегидрогеназа;

10 – фумаратгидратаза; 11 – малатдегидрогеназа (А. П. Пехов, 2005).

Реакции окислительного декарбоксилирования, подобно пирувату, подвергается α-кетоглутарат. В ходе этой реакции выделяется CO_2 , образуются NADH и сукцинил-КоА.

Подобно ацетил-КоА, сукцинил-КоА является высокоэнергетическим тиоэфиром. Однако если в случае с ацетил-КоА энергия тиоэфирной связи расходуется на синтез лимонной кислоты, энергия сукцинил-КоА может трансформироваться в образование фосфатной связи АТФ. При участии сукцинил-КоА-синтетазы из сукцинил-КоА, АДФ и H_3PO_4 образуются янтарная кислота (сукцинат), АТФ, регенерирует молекула КоА. АТФ образуется в результате субстратного фосфорилирования.

На следующем этапе янтарная кислота окисляется до фумаровой. Реакция катализируется сукцинатдегидрогеназой, коферментом которой является FAD . Фумаровая кислота под действием фумаразы или фумаратгидратазы, присоединяя H_2O , превращается в яблочную кислоту (малат). И, наконец, на последнем этапе цикла яблочная кислота с помощью NAD -зависимой малатдегидрогеназы окисляется в щавелевоуксусную. ЩУК, которая самопроизвольно переходит в енольную форму, реагирует с очередной молекулой ацетил-КоА и цикл повторяется снова.

Энергетический выход цикла Кребса. В ходе окисления пирувата имеют место 5 дегидрирований, при этом получают 3NADH , NADPH (в случае изоцитратдегидрогеназы) и FADH_2 . Окисление каждой молекулы NADH (NADPH) при участии компонентов электротранспортной цепи митохондрий дает по 3 молекулы АТФ, а окисление FADH_2 – 2 АТФ. Таким образом, при полном окислении пирувата образуются 14 молекул АТФ. Кроме того, 1 молекула АТФ синтезируется в цикле Кребса в ходе субстратного фосфорилирования.

Следовательно, при окислении одной молекулы пирувата может образоваться 15 молекул АТФ. А поскольку в процессе гликолиза из молекулы глюкозы возникают две молекулы пирувата, их окисление даст 30 молекул АТФ.

Итак, при окислении глюкозы в процессе дыхания при функционировании гликолиза и цикла Кребса в общей сложности образуются 38 молекул АТФ.

Задание 91. Превращение веществ и энергии в процессе диссимиляции.

Проанализируйте рисунки 6 и 7, и пояснения к ним. Зарисуйте схемы в альбом.

1.2.4. Занятие 19. Пластический обмен, его сущность и значение

Фотосинтез

Фотосинтез — синтез органических веществ из углекислого газа и воды с обязательным использованием энергии света:



У высших растений органом фотосинтеза является лист, органоидами фотосинтеза — хлоропласты. В мембраны тилакоидов хлоропластов встроены фотосинтетические пигменты: хлорофиллы и каротиноиды. Существует несколько разных типов хлорофилла (а, b, c, d), главным является хлорофилл а. В молекуле хлорофилла можно выделить порфириновую «головку» с атомом магния в центре и фитольный «хвост» (рисунок 103). Порфириновая «головка» представляет собой плоскую структуру, является гидрофильной и поэтому лежит на той поверхности мембраны, которая обращена к водной среде стромы. Фитольный «хвост» — гидрофобный и за счет этого удерживает молекулу хлорофилла в мембране.

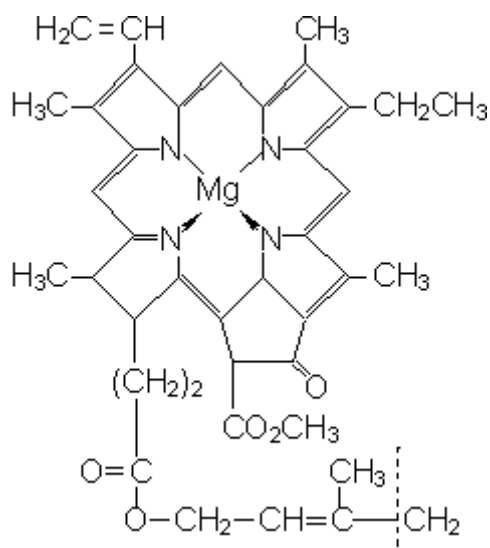


Рисунок 103 – Строение молекулы хлорофилла

Хлорофиллы поглощают красный и сине-фиолетовый свет, отражают зеленый и поэтому придают растениям характерную зеленую окраску. Молекулы хлорофилла в мембранах тилакоидов организованы в фотосистемы. У растений и синезеленых водорослей имеются фотосистема-1 и фотосистема-2, у фотосинтезирующих бактерий — фотосистема-1. Только фотосистема-2 может разлагать воду с выделением кислорода и отбирать электроны у водорода воды.

Фотосинтез — сложный многоступенчатый процесс; реакции фотосинтеза подразделяют на две группы: реакции световой фазы и реакции темновой фазы (рисунок 9).

Световая фаза

Эта фаза происходит только в присутствии света в мембранах тилакоидов при участии хлорофилла, белков-переносчиков электронов и фермента — АТФ-синтетазы.

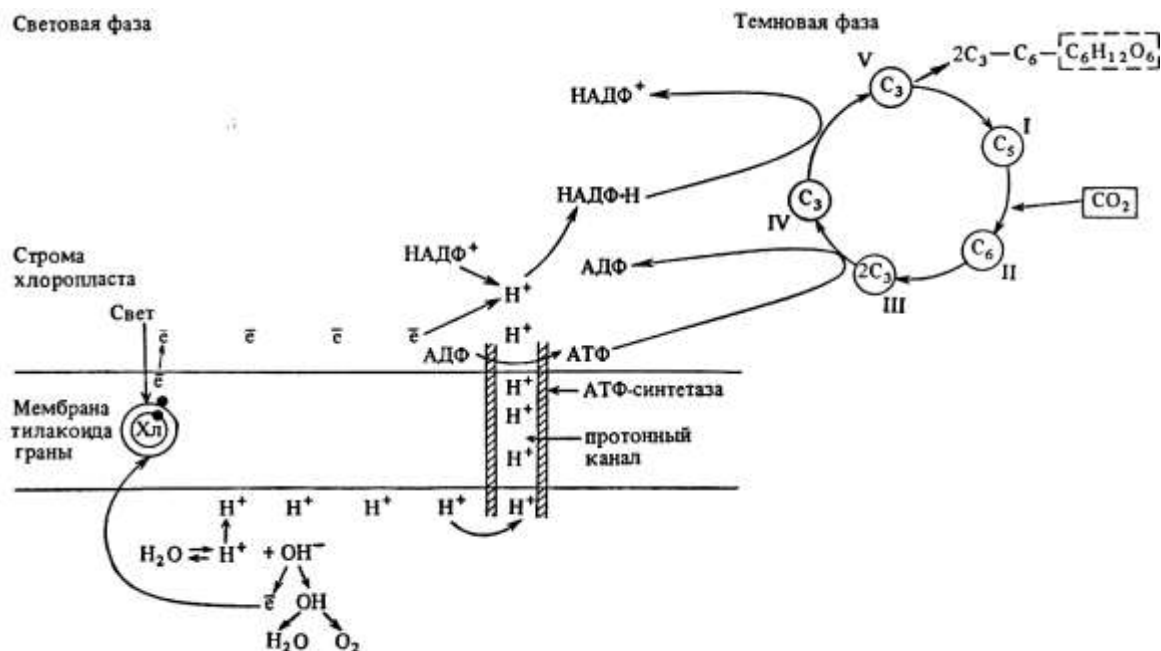
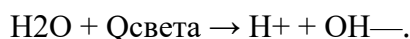


Рисунок 104 – Схема процесса фотосинтеза (Т. Л. Богданова, 1991).

Под действием кванта света электроны хлорофилла возбуждаются, покидают молекулу и попадают на внешнюю сторону мембраны тилакоида, которая в итоге заряжается отрицательно. Окисленные молекулы хлорофилла восстанавливаются, отбирая электроны у воды, находящейся во внутритилакоидном пространстве. Это приводит к распаду или фотолизу воды:



Ионы гидроксила отдают свои электроны, превращаясь в реакционноспособные радикалы $\bullet\text{OH}$:



Радикалы $\bullet\text{OH}$ объединяются, образуя воду и свободный кислород:



Кислород при этом удаляется во внешнюю среду, а протоны накапливаются внутри тилакоида в «протонном резервуаре». В результате мембрана тилакоида с одной стороны за счет H^+ заряжается положительно, с другой за счет электронов — отрицательно. Когда разность потенциалов между наружной и внутренней сторонами мембраны тилакоида достигает 200 мВ, протоны проталкиваются через каналы АТФ-синтетазы и происходит фосфорилирование АДФ до АТФ; атомарный водород идет на восстановление специфического переносчика НАДФ $^+$ (никотинамидадениндинуклеотидфосфат) до НАДФ·Н $_2$:



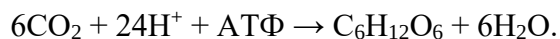
Таким образом, в световую фазу происходит фотолиз воды, который сопровождается тремя важнейшими процессами: 1) синтезом АТФ; 2) образованием НАДФ·Н $_2$; 3) образованием кислорода. Кислород диффундирует в атмосферу, АТФ и НАДФ·Н $_2$ транспортируются в строму хлоропласта и участвуют в процессах темновой фазы.

Темновая фаза

Эта фаза протекает в строме хлоропласта. Для ее реакций не нужна энергия света, поэтому они происходят не только на свету, но и в темноте. Реакции темновой фазы представляют собой цепочку последовательных преобразований углекислого газа (поступает из воздуха), приводящую к образованию глюкозы и других органических веществ.

Первая реакция в этой цепочке — фиксация углекислого газа; акцептором углекислого газа является пятиуглеродный сахар рибулозобифосфат (РиБФ); катализирует реакцию фермент рибулозобифосфат-карбоксилаза (РиБФ-карбоксилаза). В результате карбоксилирования рибулозобисфосфата образуется неустойчивое шестиуглеродное соединение, которое сразу же распадается на две молекулы фосfogлицериновой кислоты (ФГК). Затем происходит цикл реакций, в которых через ряд промежуточных продуктов фосfogлицериновая кислота преобразуется в глюкозу. В этих реакциях

используются энергии АТФ и НАДФ·Н₂, образованных в световую фазу; цикл этих реакций получил название «цикл Кальвина»:



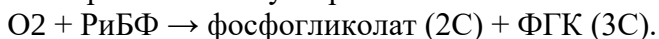
Кроме глюкозы, в процессе фотосинтеза образуются другие мономеры сложных органических соединений — аминокислоты, глицерин и жирные кислоты, нуклеотиды. В настоящее время различают два типа фотосинтеза: СЗ- и С4-фотосинтез.

СЗ-фотосинтез

Это тип фотосинтеза, при котором первым продуктом являются трехуглеродные (СЗ) соединения. СЗ-фотосинтез был открыт раньше С4-фотосинтеза (М. Кальвин). Именно СЗ-фотосинтез описан выше, в рубрике «Темновая фаза». Характерные особенности СЗ-фотосинтеза: 1) акцептором углекислого газа является РиБФ, 2) реакцию карбоксилирования РиБФ катализирует РиБФ-карбоксилаза, 3) в результате карбоксилирования РиБФ образуется шестиуглеродное соединение, которое распадается на две ФГК. ФГК восстанавливается до триозофосфатов (ТФ). Часть ТФ идет на регенерацию РиБФ, часть превращается в глюкозу.

Фотодыхание

Это светозависимое поглощение кислорода и выделение углекислого газа. Еще в начале прошлого века было установлено, что кислород подавляет фотосинтез. Как оказалось, для РиБФ-карбоксилазы субстратом может быть не только углекислый газ, но и кислород:



Фермент при этом называется РиБФ-оксигеназой. Кислород является конкурентным ингибитором фиксации углекислого газа. Фосфатная группа отщепляется, и фосфогликолат становится гликолатом, который растение должно утилизировать. Он поступает в пероксисомы, где окисляется до глицина. Глицин поступает в митохондрии, где окисляется до серина, при этом происходит потеря уже фиксированного углерода в виде СО₂. В итоге две молекулы гликолата (2С + 2С) превращаются в одну ФГК (3С) и СО₂. Фотодыхание приводит к понижению урожайности СЗ-растений на 30–40% (СЗ-растения — растения, для которых характерен СЗ-фотосинтез).

С4-фотосинтез

С4-фотосинтез — фотосинтез, при котором первым продуктом являются четырехуглеродные (С4) соединения. В 1965 году было установлено, что у некоторых растений (сахарный тростник, кукуруза, сорго, просо) первыми продуктами фотосинтеза являются четырехуглеродные кислоты. Такие растения называли С4-растениями. В 1966 году австралийские ученые Хэтч и Слэк показали, что у С4-растений практически отсутствует фотодыхание и они гораздо эффективнее поглощают углекислый газ. Путь превращений углерода в С4-растениях стали называть путем Хэтча-Слэка.

Для С4-растений характерно особое анатомическое строение листа. Все проводящие пучки окружены двойным слоем клеток: наружный — клетки мезофилла, внутренний — клетки обкладки. Углекислый газ фиксируется в цитоплазме клеток мезофилла, акцептор — фосфоенолпируват (ФЕП, 3С), в результате карбоксилирования ФЕП образуется оксалоацетат (4С). Процесс катализируется ФЕП-карбоксилазой. В отличие от РиБФ-карбоксилазы ФЕП-карбоксилаза обладает большим сродством к СО₂ и, самое главное, не взаимодействует с О₂. В хлоропластах мезофилла много гран, где активно идут реакции световой фазы. В хлоропластах клеток обкладки идут реакции темновой фазы.

Задание 92. Проанализируйте и зарисуйте в альбом схему процесса фотосинтеза и пояснения к ней.

Биосинтез белка

Белки — это линейные полимеры, состоящие из аминокислот, соединенные друг с другом пептидной связью. Всего в состав белков входит 20 наиболее универсальных аминокислот. Первичная структура белка закодирована в ДНК в виде последовательности нуклеотидных триплетов или кодонов, каждый из которых соответствует одной из 20 стандартных аминокислот. Биосинтез белка включает процессы транскрипции и трансляции (рис. 32).

Наследственная информация, заложенная в молекулах ДНК, не передается прямо к системе синтеза белка, сначала она переносится на молекулу информационной РНК. Процесс передачи информации с ДНК на иРНК называется транскрипцией. Транскрипция осуществляется с обязательным присутствием в клетке фермента РНК-полимеразы. У эукариот обнаружено три типа РНК-полимераз. Первый тип отвечает за синтез рибосомной РНК, второй тип – за синтез информационной РНК, третий – за синтез транспортной РНК.

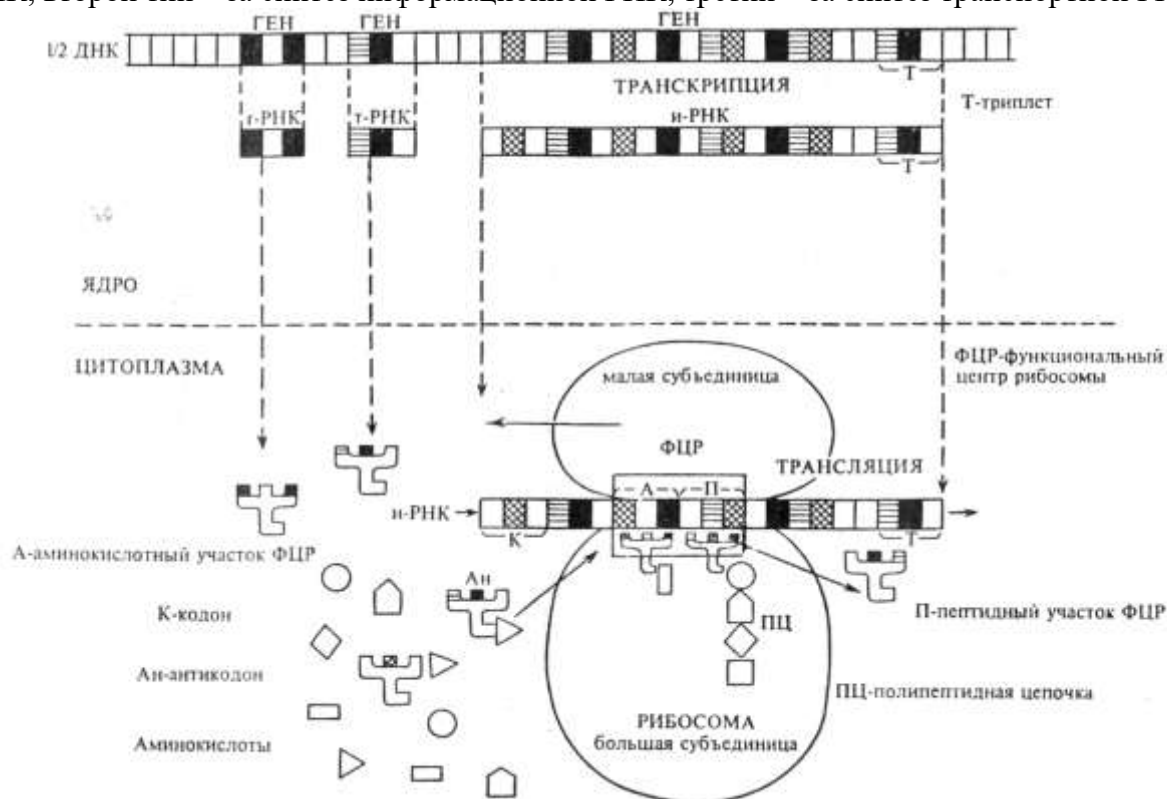


Рисунок 105 – Схема биосинтеза белка (Т. Л. Богданова, 1991).

В процессе транскрипции выделяется три этапа: инициация (начало транскрипции), элонгация (наращивание цепи иРНК) и терминация (окончание транскрипции). На этапе инициации РНК-полимераза прикрепляется к промотору, начинается расплетание молекулы ДНК. Промотор – небольшой участок молекулы ДНК, расположенный в ее начале. Транскрипция идет только на одной из двух нитей молекулы ДНК, ее называют смысловой. После расплетания молекула ДНК оказывается доступной для спаривания с поступающими рибонуклеозидтрифосфатами. Начинается элонгация. РНК-полимераза, продвигаясь по ДНК, обеспечивает образование иРНК, которое идет строго комплементарно: к аденину пристраивается урацил, к гуанину – цитозин. Рост иРНК продолжается в направлении 5' – 3' и начинается с 5' конца. Таким образом, иРНК несет полную информацию ДНК для синтеза специфического белка.

Процессинг. Сплайсинг. У эукариот при транскрипции вначале образуется про-иРНК-предшественник зрелой иРНК. Затем начинается процесс созревания иРНК (процессинг). В молекуле про-иРНК имеются два типа участков: экзоны и интроны. Экзоны – это кодирующие последовательности гена, несущие информацию о синтезе белка. Интроны – некодирующие последовательности иРНК. В результате процессинга из про-иРНК вырезаются интроны. Процесс вырезания интронов называют сплайсингом. После сплайсинга экзоны соединяются ферментом лигазой. Зрелые иРНК выходят из ядра и могут присоединиться к рибосоме.

Трансляция – это синтез белка на рибосомах, направляемый матрицей иРНК. Молекула иРНК поступает из ядра в цитоплазму, где контактирует с рибосомами. Комплекс из иРНК и рибосом носит название полирибосом (полисом). Именно на полисомах происходит трансляция. В синтезе белка выделяют три этапа. На первом этапе происходит активация аминокислот под влиянием ферментов аминоацил-тРНКсинтетазы. Каждая аминокислота имеет свой активирующий фермент. На втором этапе происходит аминоацилирование иРНК – присоединение аминокислотных остатков к акцепторному

участку ЦЦА соответствующей транспортной РНК. Третий этап – собственная трансляция. На заключительном этапе происходит сборка полипептидной цепи на рибосомах под контролем иРНК. На последнем этапе выделяют инициацию, элонгацию и терминацию. В стадию инициации образуется комплекс, состоящий из иРНК, малой субъединицы рибосомы и первой аминоацил-тРНК с аминокислотой метионин. Затем к этому комплексу присоединяется большая субъединица рибосомы. Сигналом инициации трансляции служит кодон АУГ для метионина, который располагается на стартовом участке иРНК. К этому кодону присоединяется антикодон УАЦ тРНК, несущий аминокислоту метионин. С этой аминокислоты начинается полипептидная цепочка. В стадию элонгации идет наращивание полипептидной цепочки. Каждая рибосома движется вдоль молекулы иРНК, при передвижении на один кодон к рибосоме прикрепляется антикодон тРНК с новой аминокислотой. Триплет антикодона тРНК взаимодействует с триплетом иРНК. Итак, различные молекулы тРНК приносят к рибосоме аминокислоты и располагают их соответственно последовательности триплетов иРНК. Рост полипептида продолжается до тех пор, пока в иРНК не окажется один из трех кодонов: УАГ, УАА, УГА. Любой из них служит сигналом терминации. В стадию терминации заканчивается трансляция данного гена и образуется соответствующий белок.

Задание 93. Проанализируйте и зарисуйте в альбом схему биосинтеза белка и пояснения к ней.

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) дать общую характеристику обмена веществ и энергии, назвать типы обмена веществ; 2) привести общее уравнение фотосинтеза, назвать реакции световой фазы фотосинтеза, объяснить фотофосфорилирование; 3) объяснить путь углерода в фотосинтезе (темновая фаза фотосинтеза) и значение зеленых растений для биосферы; 4) раскрыть этапы биосинтеза белка.

1.2.5. Занятие 20. Деление клетки (митоз). Формы размножения организмов и их цитологические основы. Мейоз, механизмы этапов и морфология.

Изучение митотического цикла

Митотический цикл клетки включает в себя интерфазу и собственно митоз. Интерфазу условно разделяют на три периода: пресинтетический (G₁), синтетический (S) и постсинтетический (G₂), рисунок 11.

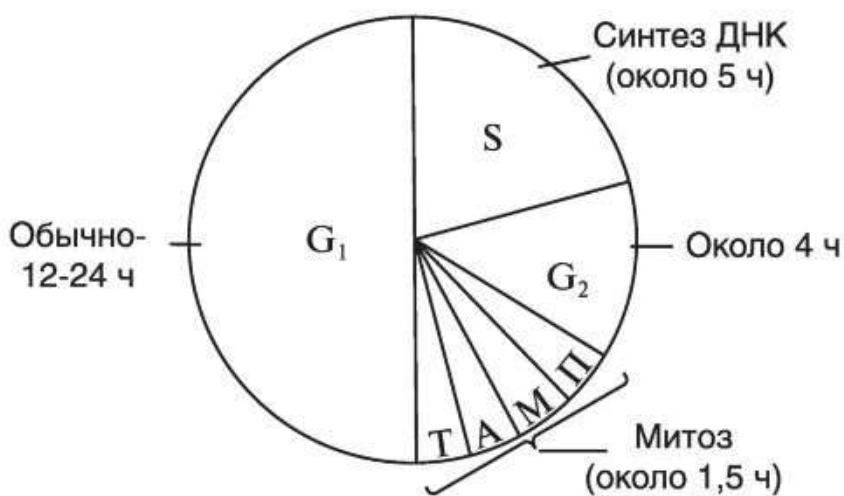
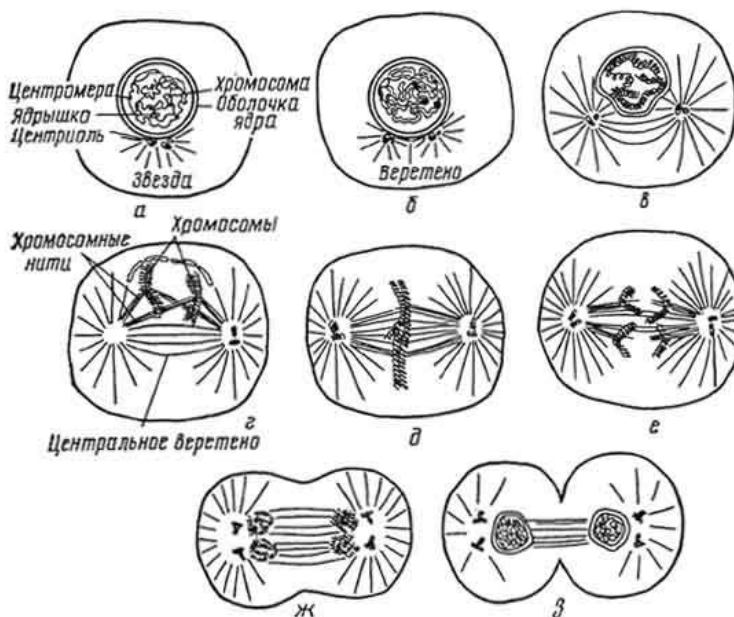


Рисунок 106 – Продолжительность митотического цикла.

В течение пресинтетического периода в клетке усиленно синтезируются РНК и белки, повышается активность ферментов, участвующих в синтезе ДНК. В синтетический период происходит редупликация ДНК. В пост синтетический период удваиваются центриоли,

синтезируются белки, из которых строится веретено деления, накапливается АТФ, завершается рост клетки.

Для удобства изучения митоза биологи условно делят его на четыре стадии в зависимости от того, как выглядят в это время хромосомы в микроскопе. В митозе выделяют профазу, метафазу, анафазу и телофазу (рисунок 107).



а, б - интерфаза; в, г - профазы; д - метафаза; е - анафаза; ж, з - телофаза

Рисунок 107 – Схема митоза (по Манзия).

В профазе происходит укорочение и утолщение хромосом вследствие их спирализации. Длина хромосом уменьшается примерно в 25 раз. Одновременно исчезает ядрышко и фрагментируется (распадается) ядерная оболочка. Центриоли расходятся к полюсам клетки. В конце профазы начинает образовываться веретено деления, которое формируется из микротрубочек путем полимеризации белковых субъединиц.

В метафазе завершается образование веретена деления, которое состоит из микротрубочек двух типов: хромосомных, которые соединяются с центромерами хромосом, и центросомных, которые тянутся от полюса к полюсу клетки. Каждая хромосома прикрепляется к нитям веретена деления. Хромосомы располагаются по экватору клетки и образуют так называемую экваториальную, или метафазную, пластинку. В это время отчетливо видно двойное строение хромосом, легко подсчитывать их число и изучать морфологические особенности.

В анафазе центромеры делятся и хроматиды удвоенных в интерфазе хромосом точно расходятся к полюсам клетки. В этот момент в клетке находятся два диплоидных набора хромосом.

В телофазе происходит деспирализация хромосом. Вокруг хромосом у каждого полюса формируется ядерная оболочка, в ядрах возникают ядрышки. Разрушается веретено деления. Происходит разделение цитоплазмы с образованием двух клеток.

Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении между дочерними клетками материальных носителей наследственности - молекул ДНК, входящих в состав хромосом. Благодаря равномерному разделению реплицированных хромосом между дочерними клетками обеспечивается образование генетически равноценных клеток и сохраняется преемственность в ряду клеточных поколений. Это обеспечивает эмбриональное развитие и рост организмов, восстановление органов и тканей после повреждения.

Задание 94. Зарисуйте схему митотического цикла и митоза. Изучите процессы, происходящие в клетке на протяжении интерфазы и митоза.

Задание 95: Изучите процесс протекания митоза. Составьте таблицу 4 «Фазы митоза».

Таблица 4 – Фазы митоза

№ п/п	Фазы митотического цикла	Фазы митоза	Время протекания	Процессы, происходящие в клетке
1	Интерфаза			
2				
3				
4	Митоз			
5				
6				
7				

Задание 96. Изучение митоза в клетках корешка лука.

На микропрепарате клеток корешка лука при малом увеличении микроскопа найдите в поле зрения хорошо оконтуренные клетки. Этот участок изучите при увеличении $\times 40$. Найдите в клетках стадию интерфазы и различные фазы митотического деления. Нарисуйте контуры клеток и затем расположите в них наблюдаемые структуры.

Интерфаза. Ядро в клетке округлое, с четкими границами. В нем видны 1 или 2 ядрышка. Хроматин в виде глыбок заполняет кариоплазму (рис. 108).

Профаза. Ядро заметно увеличивается, в нем исчезают ядрышки. В кариоплазме наблюдается клубок, составленный из тонких нитей. Эти тонкие нитевидные структуры – хромосомы. В конце профазы оболочка ядра разрушается и хромосомы выходят в цитоплазму (рис. 108, 2 и 3).

Метафаза. Хромосомы приобретают вид сильно изогнутых палочковидных структур. Найдите клетку, где хромосомы лежат в экваториальной плоскости, образуя звезду (рис. 108, 4).

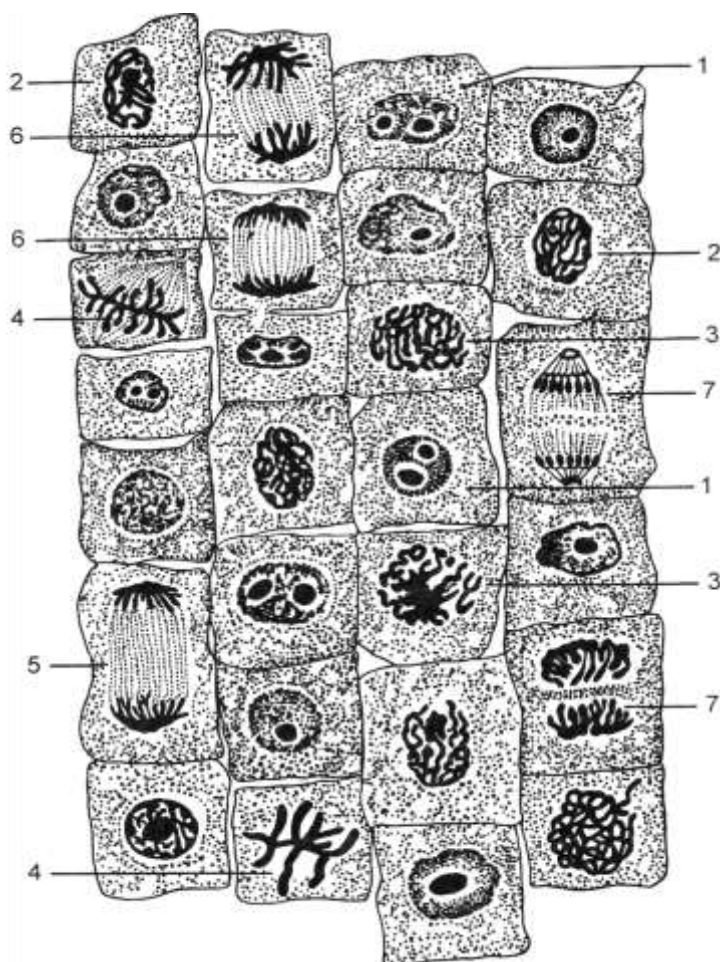
Анафаза. В клетке видны две звезды, так как сестринские хромосомы перемещаются к полюсам. Хромосомы имеют вид шпильки: центромеры направлены к полюсам, а плечи расходятся под углом друг к другу (рис. 108, 5 и 6).

Телофаза. У противоположных полюсов клетки видны рыхлые клубки из частично деспирализованных хромосом. В центре клеток начинает формироваться перегородка, которая постепенно делит материнскую клетку на две дочерние (рис. 108, 7).

Рисунок 108 – Кариокинез или митоз (корешок лука):

1 – интеркинез; 2 – профаза, плотный клубок; 3 – профаза, рыхлый клубок; 4 – метафаза; 5 – ахроматиновое веретено; 6 – анафаза; 7 – телофаза (Н. В. Чебышев, 2005).

Зарисуйте клетки на различных стадиях митоза и в интерфазе. На рисунке должны быть обозначены: 1) интерфаза (ядро, цитоплазма, хроматин); 2) профаза (хромосомы); 3) метафаза (материнская звезда); 4) анафаза (дочерние звезды); 5) телофаза (ядра дочерних клеток).



Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы:

1. Опишите амитоз и другие нарушения митотического цикла.
2. Дайте определения терминов: интерфаза, митоз, жизненный цикл клетки, амитоз, апоптоз.
3. Изучите и зарисуйте строение женской и мужской половой клетки
4. Изучите процесс цитокинеза. Чем различается цитокинез в растительной и животной клетке?

Мейоз. Гаметогенез

Мейоз - это особый способ деления клеток, в результате которого происходит уменьшение (редукция) числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния ($2n$) в гаплоидное (n).

Мейоз включает два быстро следующих одно за другим деления клеток (рисунок 14).

Интерфаза мейоза аналогична интерфазе митоза. Перед началом мейоза каждая клетка содержит диплоидный набор удвоенных хромосом. Поэтому для того, чтобы образовались ядра гамет, содержащие гаплоидный набор хромосом, необходимы два ядерных деления. Эти деления так и называются – первое деление мейоза и второе деление мейоза.

Первое мейотическое (редукционное) деление приводит к образованию из диплоидных клеток ($2n$) гаплоидных клеток (n). Оно начинается с профазы 1, которая по сравнению с митозом более сложная и продолжительная.

Профазу 1 условно разделяют на 5 стадий: лептонема, зигонема, пахинема, диплонема и диакинез. *Лептонема* – хромосомы имеют нитевидную форму. *Зигонема* – происходит сближение гомологичных хромосом своими одинаковыми участками - конъюгация. Хромосомы плотно прилегают друг к другу. Парная конъюгация гомологичных хромосом называется *сиnapсисом*. *Пахинема* – происходит спирализация хромосом, они укорачиваются и утолщаются. Образуются хромосомные пары - биваленты, состоящие из 4 хроматид. *Диплонема* – продолжается дальнейшая спирализация хромосом. При этом хроматиды гомологичных хромосом переплетаются между собой и образуют *хиазмы* (петли). Затем гомологичные хромосомы отталкиваются и несколько отходят одна от другой. В результате этого в местах образования хиазм может произойти разрыв хроматид и гомологичные хромосомы обмениваются соответствующими участками. Данный процесс называется *кроссинговером*. После кроссинговера хромосомы имеют другое сочетание генов. *Диакинез* – разрушается ядерная оболочка, исчезают ядрышки, начинает образовываться веретено деления клетки.

В метафазе 1 завершается формирование веретена деления. Его нити прикрепляются к центромерам хромосом, объединенных в биваленты. Биваленты располагаются в плоскости экватора клетки.

В анафазе 1 биваленты разделяются и гомологичные хромосомы расходятся к полюсам клетки. Расхождение хромосом носит случайный характер. При этом к каждому полюсу отходит гаплоидный набор хромосом, состоящих из двух хроматид.

В телофазе 1 восстанавливаются ядерные оболочки и материнская клетка делится на две дочерние. Формирование гаплоидного набора в клетках обеспечивается расхождением в анафазе 1 не хроматид, как в митозе, а гомологичных хромосом, которые ранее были объединены в биваленты.

Второе мейотическое деление (эквационное) следует сразу же после первого и сходно с обычным митозом (поэтому его часто называют митозом мейоза), только клетки имеют гаплоидный набор хромосом.

Профаза 2 непродолжительная, она протекает как и в митозе.

В метафазе 2 снова образуется веретено деления. Хромосомы выстраиваются по экватору клетки и центромерами прикрепляются к нитям веретена деления.

В анафазе 2 центромеры делятся и каждая хроматида становится самостоятельной хромосомой. Отделившись друг от друга сестринские хромосомы направляются к полюсам клетки.

В телофазе 2 происходит деление клеток: из двух гаплоидных клеток образуется 4 клетки с гаплоидным набором хромосом. В результате мейоза из одной диплоидной клетки образуется четыре клетки с гаплоидным набором хромосом.

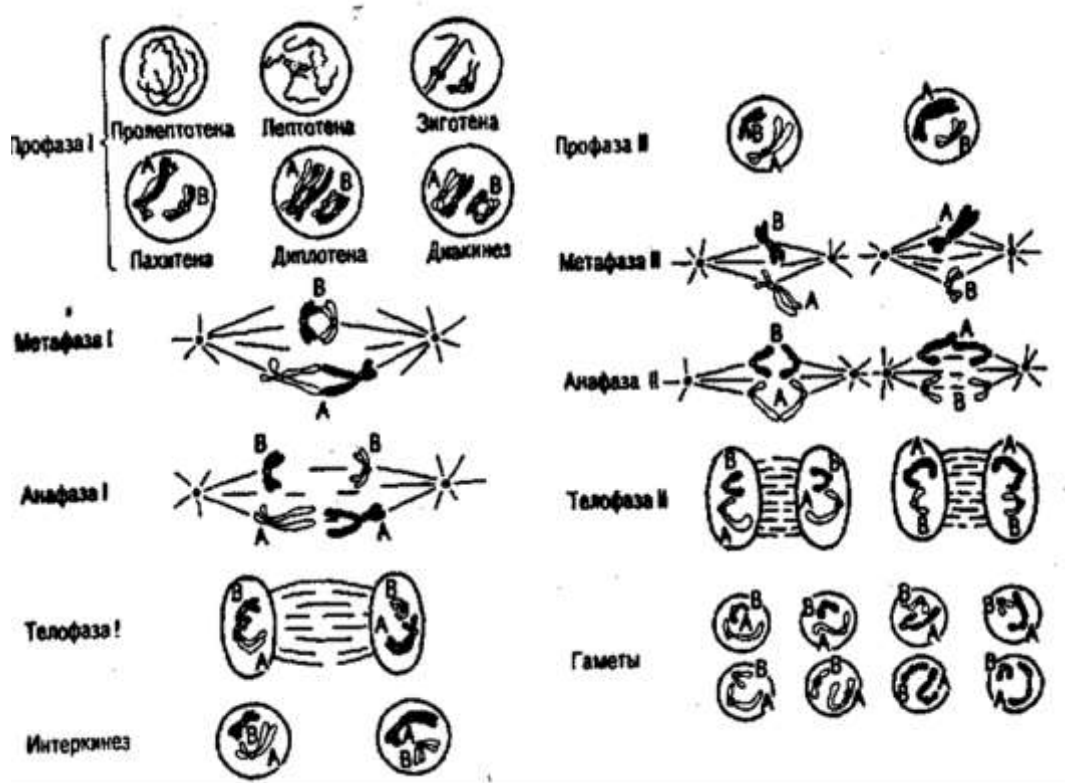


Рисунок 109 – Мейоз.

Гаметогенез

Развитие половых клеток происходит в особых органах - *гонадах* (половых железах): сперматозоиды развиваются в семенниках, яйцеклетки - в яичниках (рисунок 109).

Сперматогенез. В развитии половых клеток выделяют ряд стадий. На первой стадии сперматогенеза – стадии размножения – первичные половые клетки (сперматогонии) делятся митозом. Затем они после удвоения хромосом ($2n4c$) вступают в стадию роста. При образовании мужских половых клеток рост выражен слабо. После завершения этого периода клетки вступают в период созревания и называются сперматоцитами 1 порядка. В процессе созревания (мейоза) клетки двукратно делятся. В результате редукционного деления клетки (сперматоциты 2 порядка) содержат гаплоидное число хромосом и двойное количество ДНК ($1n2c$). После второго мейотического деления образуются сперматиды имеющие хромосомный набор, равный $1n1c$. Последний период сперматогенеза - период формирования. Сперматиды приобретают вид, характерный для зрелого сперматозоида. В процессе сперматогенеза из одной первичной половой клетки (сперматогонии) образуются четыре спермия с гаплоидным набором хромосом.

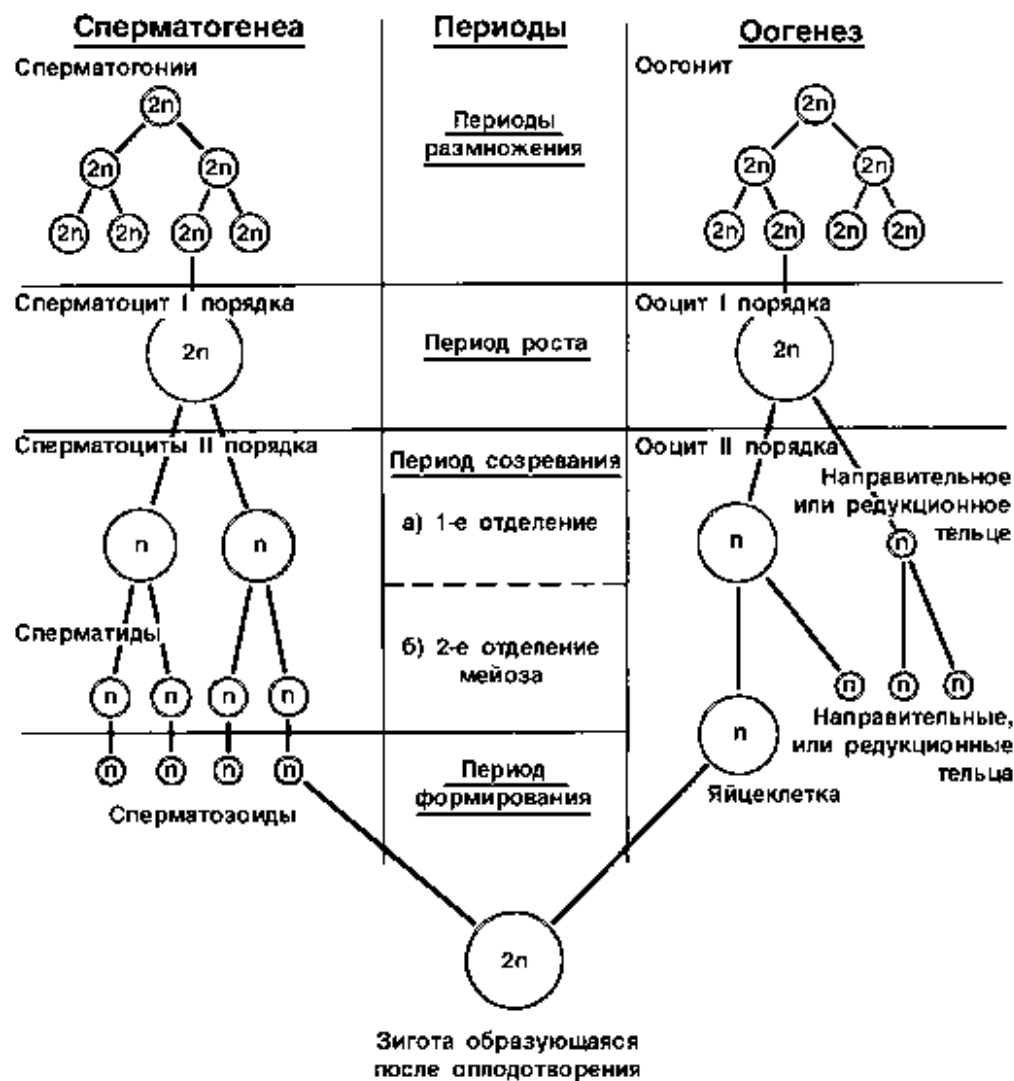


Рисунок 110 – Гаметогенез.

Оогенез. При овогенезе первичные половые клетки (овогонии) после удвоения ДНК вступают в продолжительный период роста. В цитоплазме овоцита 1 порядка накапливаются запасные питательные вещества - желток. Размеры клетки за этот период увеличиваются в сотни и тысячи раз. Выросшие овоциты приступают к созреванию. В процессе мейоза 1 образуется овоцит 2 порядка и первое направительное тельце. Затем происходит второе деление, при котором образуется яйцеклетка ($1n1c$) и второе направительное тельце. Первое направительное тельце может разделиться на два вторых направительных тельца. Всего из овоцита образуется 4 клетки: одна яйцеклетка и три направительных тельца, вскоре погибающих. Биологический смысл формирования направительных телец заключается в необходимости сохранения в яйцеклетке максимального количества желтка, требующегося для развития будущего зародыша.

Биологическая роль мейоза заключается в поддержании постоянства хромосомного набора, свойственного данному виду организмов. При оплодотворении – слиянии половых клеток – в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом.

Задание 97. Зарисуйте схему мейоза и гаметогенеза. Изучите поведение хромосом в процессе мейоза.

Задание 98: Проведите сравнительный анализ процесса митоза и мейоза. Найдите сходство и различия в протекании процессов. Результаты оформите в виде таблицы 5.

Таблица 5– Сравнение митоза и мейоза

Черты сходства и отличия	Митоз	Мейоз
Черты отличия		
1. Сколько делений подряд происходит? 2. Конъюгация гомологичных хромосом... 3. В метафазе митоза и метафазе 1 мейоза... 4. Особенности интерфазы 5. Сколько дочерних клеток образуется? 6. Какова генетическая роль?		
Черты сходства		
1. Фазы деления		
2. Что происходит с ДНК в интерфазе перед делением?		

Задание 99. Изучите процесс гаметогенеза. Заполните ниже приведенную таблицу 6.

Таблица 6 – Схема процессов сперматогенеза и оогенеза

Сперматогенез				Оогенез			
Фаза развития	Механизм деления	Тип половых клеток	Число хромосом	Фаза развития	Механизм деления	Тип половых клеток	Число хромосом

Задание для самоподготовки. Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы:

1. Дайте определение терминам овогенез, сперматогенез, гонады, сперматогонии, сперматиды, овоциты, сперматоциты, оогонии, яйцеклетка, направительное тельце.
2. Спорогенез и гаметогенез растений.
3. Нерегулярные типы полового размножения (партегенез, гиногенез, андрогенез, апомиксис).

1.2.6. Занятие 21. Основы гистологии. Растительные и животные ткани.

Тканью называется группа клеток, сходных по строению, функциям, имеющих одинаковое происхождение и определенную локализацию в растительном или животном организме.

Растительные ткани

Среди растительных тканей выделяют меристематические (образовательные), покровные, механические, проводящие и основные (рис. 16).

Меристематические ткани состоят из мелких клеток с тонкими оболочками и крупными ядрами, вакуолей в этих клетках мало или нет совсем. Основной функцией клеток меристемы является рост; эти клетки делятся, дифференцируются и дают начало тканям всех других типов. Меристематические ткани находятся в быстро растущих частях растения: в кончиках корней, стеблей и в камбии. Меристема в кончике стебля или корня, называемая верхушечной или апикальной, осуществляет рост этих органов в длину, а меристема камбия, называемая боковой, делает возможным увеличение толщины стебля или корня.

Покровные ткани предохраняют лежащие глубже тонкостенные клетки от высыхания и механических повреждений. Эти ткани находятся на поверхности органов растений и могут быть нескольких видов: кожа (эпидермис), пробка и корка.

Кожица — тонкая, обычно однослойная ткань, покрывающая листья, плоды, молодые стебли растений. Клетки кожицы плотно прилегают друг к другу, а с нижележащими тканями имеют менее прочное соединение, поэтому кожица легко сдвигается.

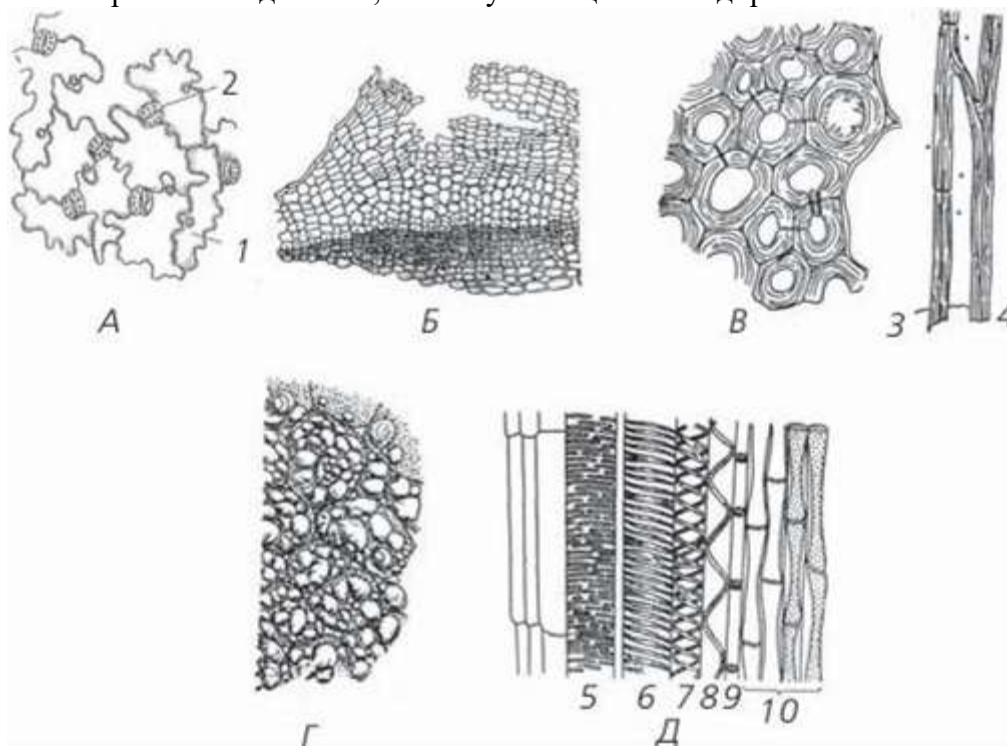


Рисунок 111 – Растительные ткани

А — покровная ткань (кожица листа; / — клетка кожицы; 2 — устьице); Б — покровная ткань (пробка); В — механическая ткань (3 — поперечный разрез; 4 — продольный разрез); Г — запасающая ткань клубня картофеля; Д — проводящая ткань (5...9 — сосуды; 10 — ситовидные трубки)

Эпидермис листьев и плодов целого ряда растений выделяет воскообразный водонепроницаемый материал, называемый кутином, который препятствует потере воды. На поверхности эпидермиса располагаются устьица — крошечные отверстия, ведущие внутрь органа. Тургорное давление в замыкающих клетках регулирует величину устьичных щелей, а тем самым и скорость прохождения через них кислорода, углекислого газа и паров воды. Некоторые из эпидермальных клеток корня имеют выросты — корневые волоски, которые увеличивают поверхность, всасывающую воду и растворенные минеральные вещества из почвы.

Пробка — более плотная ткань, состоящая из нескольких рядов клеток, расположенных один под другим. Стенки этих клеток пропитываются особым веществом — суберином и опробковывают. Содержимое их постепенно отмирает, и они заполняются воздухом. Такая ткань служит надежной защитой и предохраняет растения от неблагоприятных условий. Пробка вырабатывается на стеблях к концу первого года жизни, на корнях — по мере их старения. Хорошо развита пробка на клубнях картофеля.

Корка покрывает старые ветви и стволы деревьев. Она состоит из мертвых клеток. Образование корки связано с развитием пробки не только сплошным кольцом на поверхности ветви, но и отдельными участками в более глубоких слоях. Развившаяся пробка изолирует вышележащие живые участки тканей, они уплотняются и образуют постоянно сущи- вающуюся корку.

Механические ткани придают прочность растениям. Они могут быть представлены колленхимой, имеющей утолщенные углы клеточных стенок и обеспечивающей опору растению. Колленхима встречается в стеблях и черешках листьев под самым эпидермисом. В другой ткани — склеренхиме — сильно утолщена вся клеточная стенка. Склеренхимные клетки, обеспечивающие механическую прочность, можно найти в стеблях и корнях многих растений.

Проводящие ткани служат для передвижения воды с растворенными минеральными солями и органических веществ.

Вода с растворенными минеральными солями передвигается по сосудам, образованным мертвыми клетками, расположенными вертикально одна под другой. Поперечные перегородки между этими клетками разрушены, а боковые стенки неравномерно утолщены. В зависимости от характера утолщения боковых стенок различают спиральные, кольчатые, сетчатые сосуды и т. п.

Органические вещества передвигаются по ситовидным трубкам. Они представляют собой расположенные одна над другой живые клетки, поперечные перегородки между которыми имеют отверстия. Передвижение органических веществ осуществляется благодаря току цитоплазмы из одной ситовидной клетки в другую.

Сосуды и ситовидные трубки собраны в особые группы, окруженные клетками механической ткани. Они называются сосудисто-волокнистыми пучками.

Основные ткани, состоящие из однородных паренхимных клеток с тонкими оболочками и занимающие пространство между покровными, механическими и проводящими тканями, могут выполнять различные функции.

В первую очередь следует различать хлорофиллоносную (ассимиляционную) основную ткань, в которой происходит фотосинтез.

Другой вид основной ткани — запасаящая. В клетках этой ткани откладываются питательные вещества, которые вырабатываются ассимиляционной тканью. Запасаящей ткани много в луковицах, клубнях картофеля, плодах, семенах и т.д.

Ткани животных

У животных выделяют четыре вида ткани: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. При этом у определенного типа ткани могут быть свои подтипы. Из тканей состоят органы животных. В состав одного органа может входить несколько разных тканей. Одна и тот же тип ткани может встречаться в разных органах. Ткань составляют не только клетки, но и межклеточное вещество, которое обычно выделяется клетками самой ткани.

Эпителиальная ткань животных покрывают поверхности тела, слизистых и серозных оболочек внутренних органов (желудка, кишечника, мочевого пузыря и др.), а также образуют большинство желез. В связи с этим различают покровный и железистый эпителии (рисунок 17).

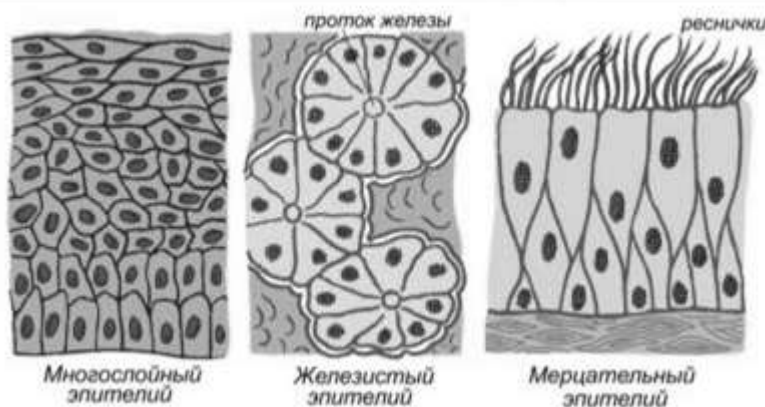


Рисунок 112 – Виды эпителиальной ткани.

Покровный эпителий является пограничной тканью. Он отделяет организм (внутреннюю среду) от внешней среды, но одновременно с этим участвует в обмене веществ организма с окружающей средой, осуществляя функции поглощения веществ (всасывание) и выделения продуктов обмена (экскрецию). Например, через кишечный эпителий всасываются в кровь и лимфу продукты переваривания пищи, которые служат источником энергии и строительным материалом для организма, а через почечный эпителий выделяется ряд продуктов азотистого обмена, являющихся шлаками для организма. Кроме этих функций, покровный эпителий выполняет важную защитную функцию, предохраняя подлежащие ткани организма от различных внешних воздействий — химических, механических, инфекционных и др. Например, кожный эпителий является мощным барьером для микроорганизмов и многих ядов. Наконец, эпителий, покрывающий внутренние органы,

находящиеся в полостях тела, создает условия для их подвижности, например для сокращения сердца, экскурсии легких и т. д.

Железистый эпителий осуществляет секреторную функцию, т. е. образует и выделяет специфические продукты — секреты, которые используются в процессах, протекающих в организме. Например, секрет поджелудочной железы участвует в переваривании белков, жиров и углеводов в тонкой кишке

Классификация по происхождению

В зависимости от происхождения эпителий делят на шесть видов, каждый из которых занимает определенное место в организме.

1. Кожный — развивается из эктодермы, локализуется в области ротовой полости, пищевода, роговицы и так далее.

2. Кишечный — развивается из энтодермы, выстилает желудок тонкую и толстую кишку

3. Целомический — развивается из вентральной мезодермы, образует серозные оболочки.

4. Эпендимоглиальный — развивается из нервной трубки, выстилает полости мозга.

5. Ангиодермальный — развивается из мезенхимы (еще называется эндотелием), выстилает кровеносные и лимфатические сосуды.

6. Почечный — развивается из промежуточной мезодермы, встречается в почечных канальцах.

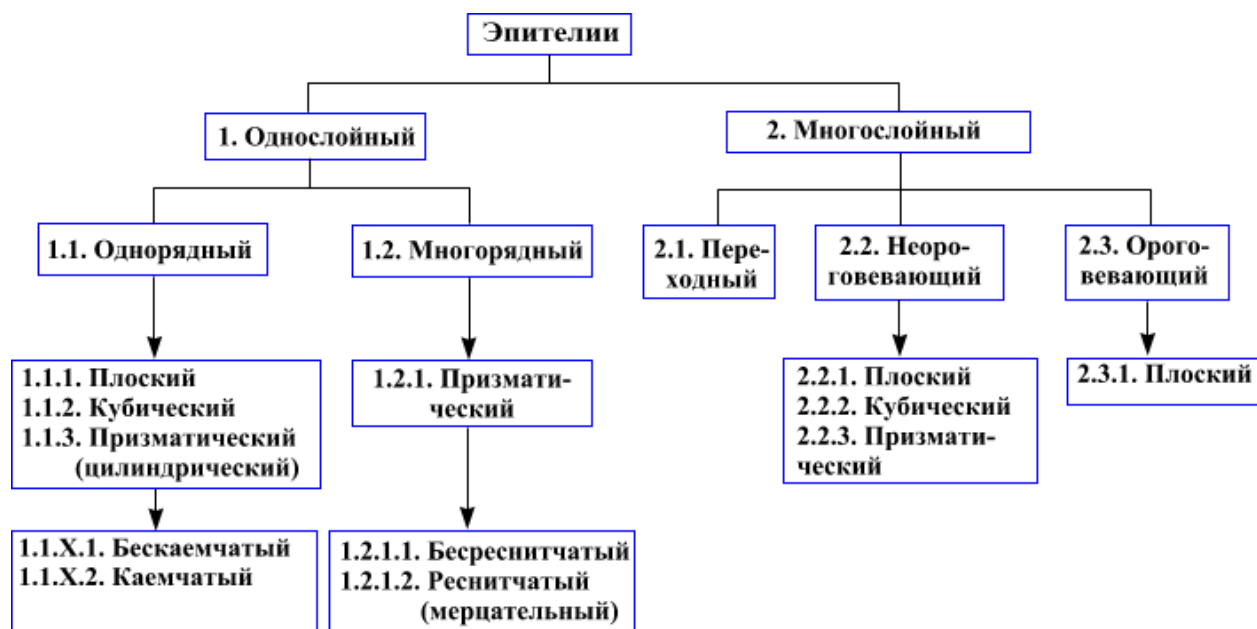


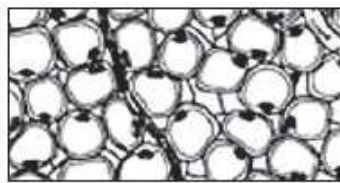
Рисунок 113 – Классификация эпителия.

По форме и функции клеток эпителий разделяют на плоский, кубический, цилиндрический (призматический), реснитчатый (мерцательный), а также однослойный, состоящий из одного слоя клеток, и многослойный, состоящий из нескольких слоев.

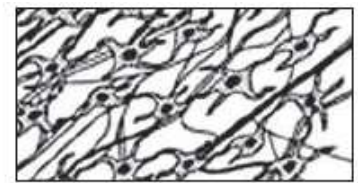
Соединительная ткань животных образует кости, хрящи, связки, сухожилия, жировые отложения (рисунок 19).



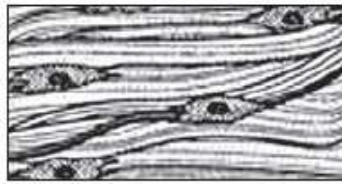
Рыхлая



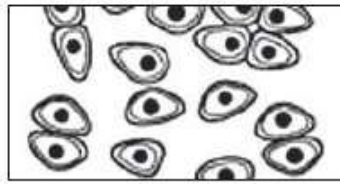
Жировая



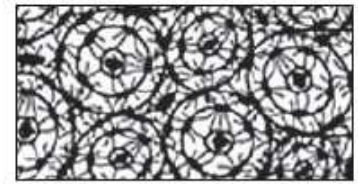
Ретикулярная



Плотная



Хрящевая



Костная

Соединительная ткань

Рисунок 104 – Виды соединительной ткани.

Кровь также относится к соединительной ткани (рисунок 115).

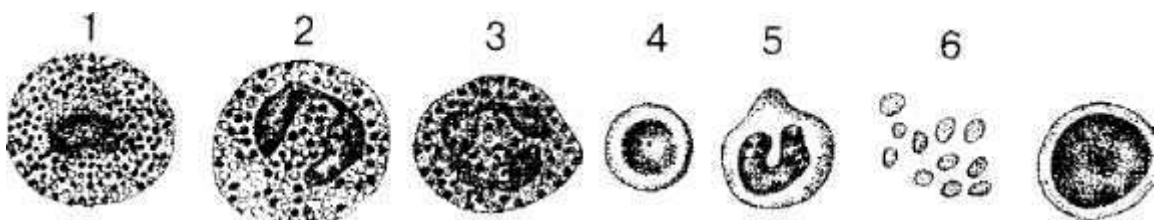
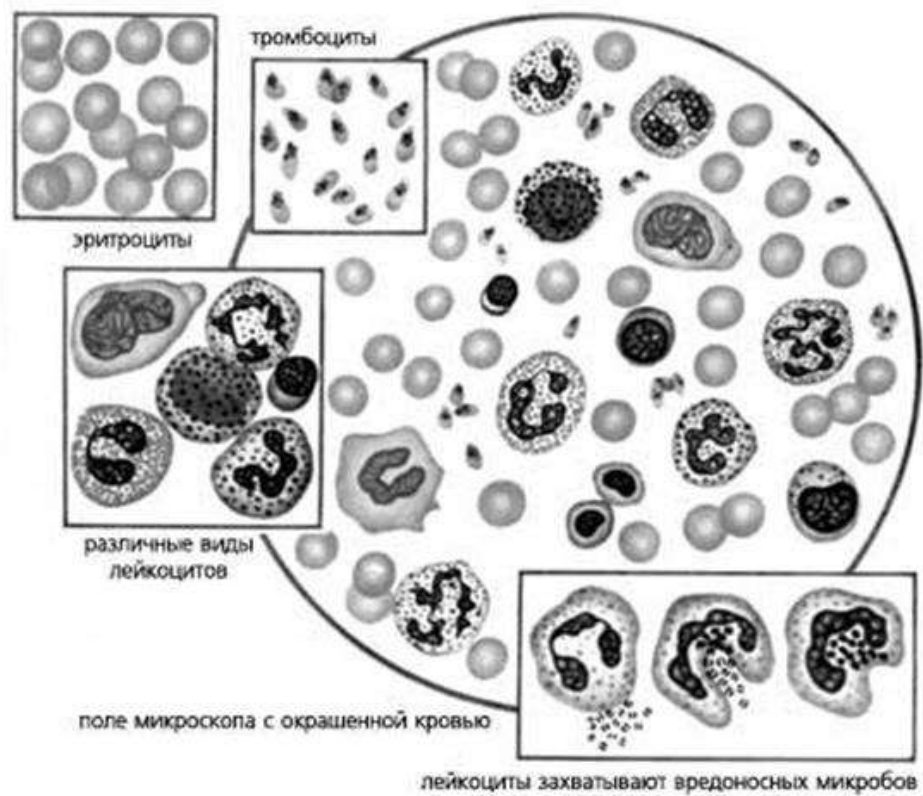


Рисунок 115 – Форменные элементы крови:

1 — базофильный гранулоцит; 2 — ацидофильный гранулоцит; 3 — сегментоядерный нейтрофильный гранулоцит; 4 — эритроцит; 5 — моноцит; 6 — тромбоциты; 7 — лимфоцит

Особенностью соединительной ткани является большое количество межклеточного вещества. Клетки разбросаны в этом веществе.

Эти ткани обеспечивают связь между организмами, перенося различные газы и вещества. Волокнистая и соединительная ткань состоит из клеток, связанных друг с другом межклеточным веществом в виде волокон. Волокна могут лежать плотно и рыхло. Волокнистая соединительная ткань имеется во всех органах.

На рыхлую соединительную ткань похожа и жировая ткань. Она богата клетками, которые наполнены жиром.

В *хрящевой ткани* клетки крупные, межклеточное вещество упругое, плотное, содержит эластические и другие волокна. Хрящевой ткани много в суставах, между телами позвонков.

Костная ткань состоит из костных пластинок, внутри которых лежат клетки.

Клетки соединены друг с другом многочисленными тонкими отростками. Костная ткань отличается твердостью.

Мышечная ткань.

Эта ткань образована мышечными волокнами. В их цитоплазме находятся тончайшие нити, способные к сокращению. Выделяют гладкую и поперечно-полосатую мышечную ткань (рисунок 116).

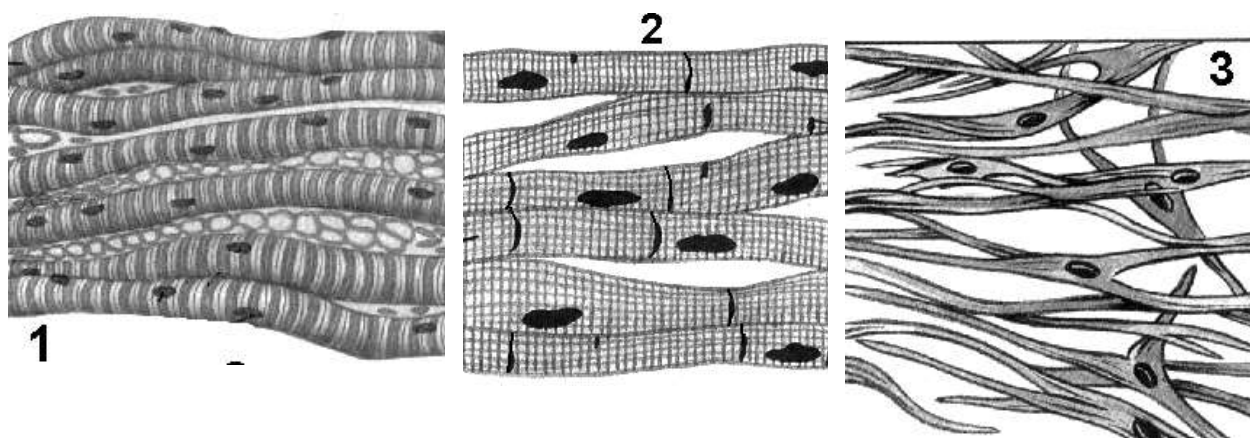


Рисунок 116 – Мышечные ткани:

1 — поперечно-полосатая скелетная; 2 — поперечно-полосатая сердечная, 3 — гладкая

Поперечно-полосатой ткань называется потому, что ее волокна имеют поперечную исчерченность, представляющую собой чередование светлых и темных участков.

Гладкая мышечная ткань входит в состав стенок внутренних органов (желудок, кишки, мочевого пузыря, кровеносные сосуды). Поперечно-полосатая мышечная ткань подразделяется на скелетную и сердечную. Скелетная мышечная ткань состоит из волокон вытянутой формы, достигающих в длину 10–12 см. Сердечная мышечная ткань, так же как и скелетная, имеет поперечную исчерченность.

Однако, в отличие от скелетной мышцы, здесь есть специальные участки, где мышечные волокна плотно смыкаются. Благодаря такому строению сокращение одного волокна быстро передается соседним. Это обеспечивает одновременность сокращения больших участков сердечной мышцы. Сокращение мышц имеет огромное значение.

Сокращение скелетных мышц обеспечивает движение тела в пространстве и перемещение одних частей по отношению к другим. За счет гладких мышц происходит сокращение внутренних органов и изменение диаметра кровеносных сосудов.

Сердечная мышечная ткань имеет поперечную исчерченность, но образована клетками, имеющими одно — два ядра, соединенных через вставочные диски. Сокращается непроизвольно.

Гладкая мышечная ткань образована отдельными одноядерными мышечными клетками, длина которых до 1000 мкм. Миоциты окружены сарколеммой, внутри саркоплазма, актиновые и миозиновые нити не формируют миофибрилл. Сокращается непроизвольно.

Нервная ткань животных

Нервная ткань имеет эктодермальное происхождение и представлена нервными клетками — нейронами и нейроглией. Важнейшие свойства — возбудимость и проводимость (рисунок 22).

Нейроны состоят из тела и отростков — длинного, по которому возбуждение идет от тела клетки — аксона и дендритов, по которым возбуждение идет к телу клетки. Морфологически нейроны делятся на униполярные (с одним аксоном), биполярные (с аксоном и дендритом), псевдоуниполярные, мультиполярные.

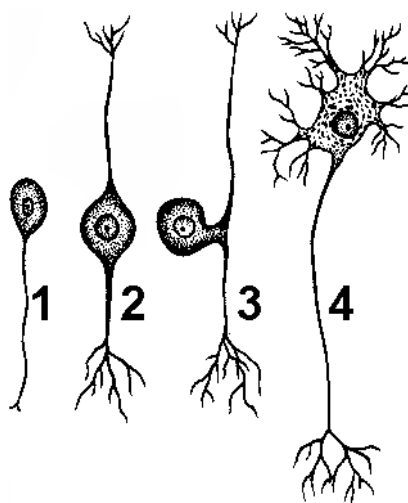


Рисунок 117– Виды нейронов: 1 — униполярные; 2 — биполярные; 3 — псевдоуниполярные; 4 — мультиполярные.

Функционально нейроны делятся на чувствительные (афферентные) — проводят возбуждение к ЦНС, двигательные (эфферентные) — проводят возбуждение от ЦНС, между ними могут быть вставочные нейроны (ассоциативные). Биохимическая классификация основана на химических особенностях нейромедиаторов, которые выделяют синапсы: холинергические (ацетилхолин), адренергические (норадреналин) и др. Нервные окончания могут быть рецепторными (экстерорецепторы и интерорецепторы) и эффекторными, например химические синапсы.

Задание 100. Изучить и зарисовать строение тканей растений и животных.

1.2.7. Занятие 22. Эмбриогенез

Строение яйцеклетки

Яйцеклетка человека имеет округлую форму и диаметр около 130-140 мкм (рисунок 6). Она содержит ядро и цитоплазму, называемую овоплазмой или ооплазмой, в которой кроме аппарата Гольджи и клеточного центра (в зрелой яйцеклетке овоцентр атрофируется), имеются митохондрии, гранулы желтка, липидов, пигмента, а также вакуоли. На поверхности яйцеклетки имеются многочисленные микроворсинки. Снаружи яйцеклетка окружена яйцевыми оболочками: желточной, или вителлиновой, оболочкой, называемой у млекопитающих блестящей, толщиной около 10 мкм, имеющей многочисленные отверстия, через которые проникают микроворсинки плазмолеммы. ШИК-позитивная блестящая оболочка состоит из 3 фракций гликопротеидов, обозначаемых ZP1, ZP2, ZP3, отличающихся своими физикохимическими свойствами. С фракцией ZP3 связывается рецепторная активность яйцеклетки, позволяющая распознавать и связывать сперматозоид. Вторичной оболочкой яйцеклетки является т.н. «лучистый венец» (corona radiata), состоящий из нескольких слоев фолликулярных клеток, располагающихся вокруг яйцеклетки и контактирующих с яйцеклеткой своими тонкими цитоплазматическими отростками, проникающими через отверстия в блестящей оболочке.

Классификация яйцеклеток.

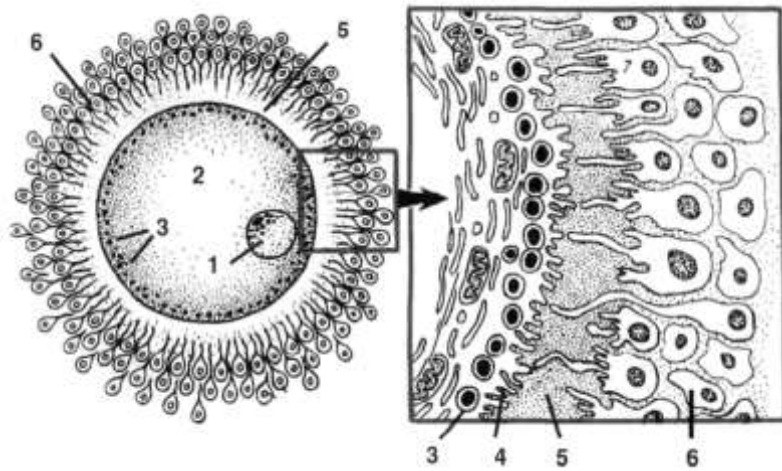
Яйцеклетки могут содержать неодинаковое количество желточного питательного материала, различным образом распределенного в овоплазме. В периоде роста овогенеза в цитоплазме первичного овоцита накапливаются дейтоплазматические вещества в составе желточных гранул и пластинок.

1 – ядро; 2 – цитоплазма с желточными гранулами; 3 – кортикальные гранулы; 4 – микроворсинки на поверхности плазмолеммы;

5 – блестящая оболочка;

6 – зернистая оболочка

Рисунок 118 – Строение яйцеклетки (А. В. Болотов, 2011).



В зависимости от количества и расположения желточных включений организация овоцитов может быть

представлена в следующей классификации. Так, в зависимости от количества желтка в овоплазме различается 4 типа яйцеклеток (рисунок 119).

Алецитальные – яйцеклетки, вообще не содержащие желтка;

Олиголецитальные – содержащие небольшое количество желтка (встречаются, в основном, у беспозвоночных и млекопитающих, в том числе и у человека);

Мезолецитальные – содержащие умеренное количество желтка (например, у земноводных);

Полилецитальные – богатые желтком яйцеклетки (у рыб, рептилий, птиц).

В зависимости от характера распределения желтка в овоплазме различается 2 типа яйцеклеток:

– изолецитальные – желток равномерно распределен в овоплазме;

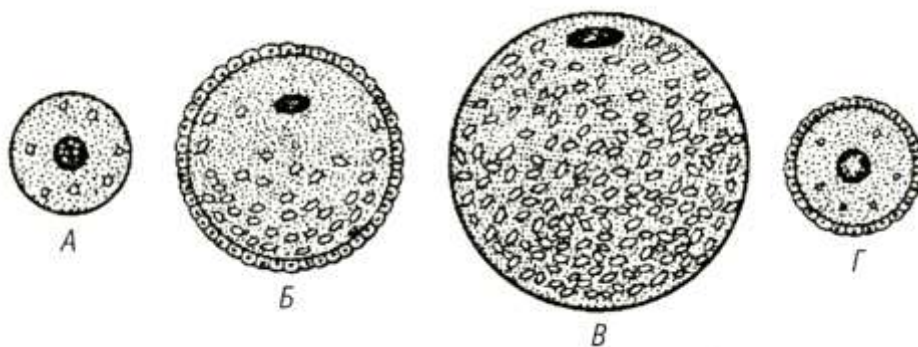
– анизолецитальные – неравномерное распределение желтка.

Анизолецитальные яйцеклетки, в свою очередь, подразделяются также на два типа:

– телолецитальные;

– центролецитальные.

В телолецитальных яйцеклетках (рептилии и птицы) большое количество желтка концентрируется у одного из полюсов клетки, называемого вегетативным, тогда как другой полюс, где находится ядро, не содержит желточных включений и называется анимальным. В центролецитальных яйцеклетках (насекомые) желток концентрируется в центре вокруг ядра клетки и окружен узким ободком овоплазмы.



А – олиголецитальная, первично изолецитальная яйцеклетка (ланцетник);

Б – полилецитальная, умеренно телолецитальная яйцеклетка (амфибии);

В – полилецитальная, резко телолецитальная яйцеклетка (птицы);

Г – олиголецитальная, вторично изолецитальная яйцеклетка (млекопитающие)

Рисунок 119 – Основные типы яйцеклеток, различающиеся между собой по количеству и характеру распределения гранул желтка (Э. И. Валькович, 2008).

Представленная классификация отражает структурные изменения яйцеклеток животных в филогенезе – от ланцетника до птиц включительно количество желточного материала в яйцеклетках прогрессивно росло. Яйцеклетки млекопитающих, в том числе и человека, занимающего вершину исторического развития, по строению относятся к олиголецитальному типу. У них нет необходимости в накоплении питательного материала в овоплазме яйцеклеток, поскольку зародыш развивается в матке и получает питание

непосредственно из крови матери. Малое количество желтка в яйцеклетках животных начальных этапов филогенеза объясняется тем, что развитие зародышей происходит в водной среде и занимает короткий промежуток времени. В то же время большое количество желтка в яйцеклетках рептилий и птиц является необходимым условием развития зародышей, находящихся в замкнутом пространстве, окруженном плотными непроницаемыми яйцевыми оболочками.

Строение спермиев

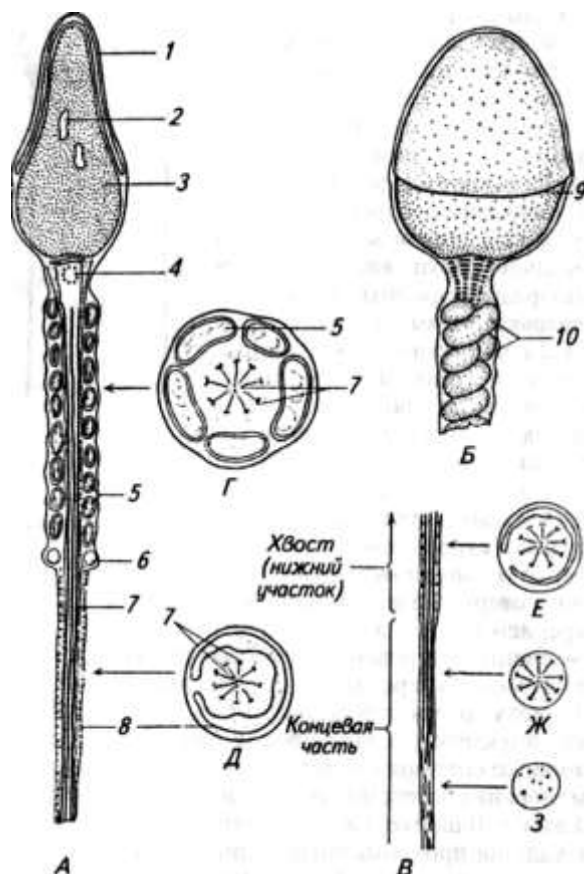
Эти клетки относят к жгутиковым; их морфологическое строение (в отличие от строения крупных неподвижных яйцеклеток) обусловлено активным передвижением по органам половой системы самки и проникновением в яйцеклетку. Размеры спермия очень малы (например, у быка он в 160 000 раз меньше яйцеклетки коровы) и, как и форма, варьируют у животных разных видов. Образуются спермин в семенниках самцов в огромном количестве. Спермий состоит из трех частей: головки, шейки и хвостика (рисунок 25).

Головка. Она может быть круглой, овальной, грушевидной или веретенообразной формы. Пространство головки занимает ядро с сильно конденсированным хроматином. В отличие от гомогаметных яйцеклеток спермин гетерогенны, то есть в их ядрах присутствуют разные типы половых хромосом (X и Y); от аутосом спермин отличаются большим содержанием гетерохроматина, размерами и строением.

Сверху головка покрыта неоднородной поверхностной мембраной. На переднем конце находится акросома – специализированный лизосомальный аппарат, в котором содержатся ферменты (акрозин, пенетраза, гиалуронидаза, кислая фосфатаза и др.), необходимые для разрушения и преодоления сложных барьеров вокруг яйцеклетки, а также белок бендин, способствующий связыванию головки спермия с блестящей оболочкой овоцита. С головки спермия мембрана постепенно переходит на шейку и хвостовой отдел.

Шейка. В шейке, которая начинается сразу же у основания головки, находятся проксимальная и дистальная центриоли, а также митохондриальная спираль, образующая от 10 до 30 завитков. Проксимальная центриоль при оплодотворении вносится в цитоплазму яйцеклетки; дистальная разделяется на две: переднюю, по существу, служащую базальным тельцем, от которого отходит осевая нить хвостика (жгутик) и заднюю – в форме колечка, расположенную на границе начальной и главной частей хвостика спермия.

Хвостик. Хвостовой отдел состоит из начальной (связующей), главной и концевой части. В центре хвостика проходит осевая нить, представляющая собой обычный осевой орган жгутика. По периферии жгутика расположены микротрубочки, построенные из белка тубулина и отделенные друг от друга в центре (формула жгутика $92 + 2$). В начальной части сосредоточена основная масса цитоплазмы спермия. Гистохимическими методами выявляются фосфолипиды, гликоген, ферменты – сукцинатдегидрогеназа (СДГ), аденозин трифосфатаза (АТФ-аза) и другие биологически активные вещества. Далее слой цитоплазмы истончается и переходит на основную часть хвостика – жгутик, концевая часть которого окружена только плазмолеммой. Жгутик способствует беспрепятственному активному продвижению спермия по половым путям самки, что обеспечивает его встречу с яйцеклеткой и слияние макро- и микронуклеуса. При оплодотворении спермий привносит в яйцеклетку отцовский генетический материал и центриоли, необходимые для дробления зиготы. Спермии способны двигаться к яйцеклетке путем хемотаксиса, а также реотаксиса тока жидкости. Все свои минимальные запасы веществ они расходуют по пути к яйцеклетке. Если слияния спермия с яйцеклеткой не происходит, то он погибает в половых путях самки обычно через 24-36 часов.



А – продольный разрез; Б – головка и средняя часть спермия; В – конечная часть хвоста; Г, Д – поперечные срезы; 1 – чехлик и акросома; 2 – вакуоль; 3 – ядерный материал; 4 – проксимальная центриоль; 5 – митохондриальная нить; 6 – терминальное кольцо; 7 – осевые филаменты; 8 – оболочка; 9 – край головного чехлика; 10 – митохондриальная спираль (Соколов В. И., 2004).

Рисунок 120 –
Электронномикроскопическое строение спермия.

Эякулят содержит огромное количество спермиев: например, у жеребца за одну садку их выделяется около 10 миллиардов. Для осеменения необходимо гораздо меньшее число клеток, поэтому при искусственном осеменении достигается экономия спермиев.

Разбавленную свежую сперму можно доставлять на большие расстояния. Известно, что в половых органах самца (в придатке семенника), у спермиев очень низкий уровень обмена веществ. Они находятся здесь в виде неподвижной массы и,

только попадая в концевой отдел придатка семенника, окружаются липопротеидной оболочкой, приобретают одинаковые электрические заряды и начинают отталкиваться, обособляясь, друг от друга. Если поместить сперму в специально приготовленный сбалансированный физиологический раствор и охладить до $-78-196^{\circ}\text{C}$ с использованием криопротекторов, то можно полностью выключить у спермиев обмен веществ и продлить, таким образом, срок хранения спермы на несколько лет. Метод замораживания широко используют при искусственном осеменении для создания «банков спермы» наиболее ценных и продуктивных пород сельскохозяйственных животных. Надо иметь в виду, что в присутствии двух- и трехвалентных металлов и кислот спермин теряют электрические заряды, склеиваются и становятся неспособными к оплодотворению. Особенно губительно на них влияют хинин, алкоголь, никотин, наркотические вещества.

Задание 101 Изучите и зарисуйте строение яйцеклеток и сперматозоидов.

Задание 102 Для конкретизации знаний о развитой формы полового размножения выявите черты сходства и различия между мужскими и женскими гаметами и объясните это с учетом выполняемой функции. Данные занесите в таблицу 7.

Таблица 7. – Строение и функции гамет

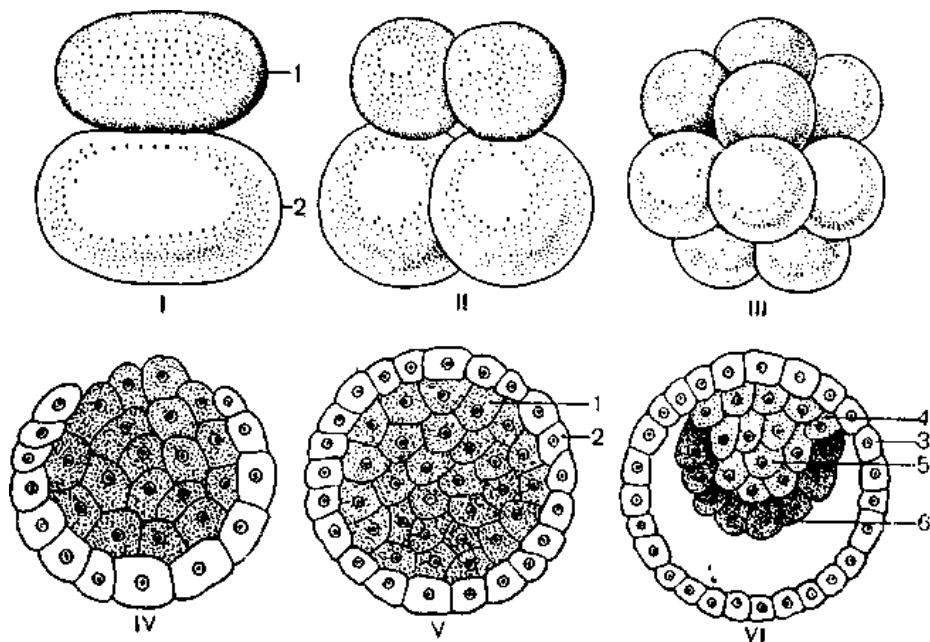
Показатель	Яйцеклетка	Сперматозоид
Сходство в строении, функциях		
Различие в строении, функциях		

Задание для самоподготовки

1. В чем заключаются отличия половых и соматических клеток?
2. Опишите структуру зрелого сперматозоида.
3. Яйцеклетка содержит умеренное количество желтка, и распределен он неравномерно. Определите тип яйцеклетки, характер дробления, вид бластулы будущего зародыша.
4. Опишите субмикроскопическое строение женских половых клеток.

Эмбриогенез

Эмбриогенез (греч. *embryon* - зародыш, *genesis* - развитие) - ранний период индивидуального развития организма от момента оплодотворения (зачатия) до рождения, является начальным этапом онтогенеза (греч. *ontos* - существо, *genesis* - развитие), процесса индивидуального развития организма от зачатия до смерти (рисунок 26).



I – стадия 2-х бластомеров; II – стадия 4-х бластомеров; III – морула; IV–V – образование трофобласта; VI – бластоциста и первая фаза гастрюляции:

1 – темные бластомеры; 2 – светлые бластомеры; 3 – трофобласт;
4 – эмбриобласт; 5 – эктодерма; 6 – энтодерма.

Рисунок 121 – Начальные стадии эмбриогенеза млекопитающих животных.

Развитие любого организма начинается в результате слияния двух половых клеток (гамет), мужской и женской. Все клетки тела, несмотря на различия в строении и выполняемых функциях, объединяет одно - единая генетическая информация, хранящаяся в ядре каждой клетки, единый двойной набор хромосом (кроме узкоспециализированных клеток крови - эритроцитов, которые не имеют ядра). То есть, все соматические (сoma - тело) клетки диплоидны и содержат двойной набор хромосом - $2n$, и лишь половые клетки (гаметы), формирующиеся в специализированных половых железах (семенниках и яичниках), содержат одинарный набор хромосом - $1n$.

При слиянии половых клеток образуется клетка - зигота, в которой восстанавливается двойной набор хромосом.

Образовавшаяся зигота начинает делиться. I этап деления зиготы называется дроблением, в результате которого образуется многоклеточная структура морулы (тутовая ягода). Цитоплазма распределяется между клетками неравномерно, клетки нижней половины морулы крупнее, чем верхней. По объему морулы сравнима с объемом зиготы.

На II этапе деления, в результате перераспределения клеток, образуется однослойный зародыш - бластула, состоящий из одного слоя клеток и полости (бластоцель). Клетки бластулы различаются между собой по размерам.

На III этапе, клетки нижнего полюса впячиваются (инвагинируют) вовнутрь, и образуется двухслойный зародыш - гастрюла, состоящий из наружного слоя клеток - эктодермы и внутреннего слоя клеток - энтодермы.

Очень скоро между I и II слоями клеток формируется в результате деления клеток, еще один слой клеток, средний - мезодерма, и зародыш становится трехслойным. На этом завершается стадия гастрюлы.

Из этих трех слоев клеток (их называют зародышевыми слоями) формируются ткани и органы будущего организма. Из эктодермы развивается покровная и нервная ткань, из мезодермы - скелет, мышцы, кровеносная система, половые органы, органы выделения, из

энтодермы - органы дыхания, питания, печень, поджелудочная железа. Многие органы формируются из нескольких зародышевых слоев.

Задание 103 Изучите и зарисуйте стадии эмбриогенеза.

1.3. Основы генетики

1.3.1. Занятие 23. Основные закономерности наследственности организмов и их цитологические основ

Молекулярные основы наследственности

Молекулярная генетика исследует процессы, связанные с наследственностью на молекулярном уровне. Носителем наследственной информации является *ДНК* (у ретровирусов – РНК), а *ген* – это участок молекулы ДНК, ответственный за формирование какого-либо признака. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты - биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды. Нуклеотид состоит из трех химических веществ: углевода (У), остатка фосфорной кислоты (Ф) и азотистого основания (А): Ф-У-А.

ДНК отличается от РНК углеводом: ДНК содержит дезоксирибозу, а РНК – рибозу.

В ДНК содержатся азотистые основания: аденин, гуанин, тимин и цитозин. В молекуле РНК тимин заменяется на урацил. Молекула ДНК, как правило, двухцепочечная, а РНК – одноцепочечная.

Нуклеотиды двух цепочек ДНК соединяются с помощью азотистых оснований по правилу комплементарности (дополнительности): аденин с тимином, а гуанин с цитозином.

В раскрученном виде ДНК имеет подобие лестницы. Ее прочные (с ковалентными связями) перила образованы сахарами и фосфатами, а ступени -азотистыми основаниями, между которыми имеются более слабые водородные связи.

Последовательность расположения нуклеотидных пар создает специфичность молекулы ДНК и позволяет (при огромной ее длине) зашифровать большое количество информации. Молекула ДНК состоит из правозакрученных антипараллельных цепочек, одна из которых (как правило) является смысловой, то есть содержит генетическую информацию.

ДНК способна к авторепродукции, то есть самовоспроизведению. Процесс этот происходит в период S-интерфазы перед митозом или мейозом. Перед делением клетки на две дочерние все молекулы ДНК должны воспроизвести подобные им молекулы для того, чтобы каждая дочерняя клетка получила полный набор молекул ДНК и полный объем генетической информации, содержащейся в ДНК материнской клетки. При авторепродукции каждая молекула ДНК распадается на две одиночные цепи (при помощи фермента ДНК-нуклеазы), а затем на каждой материнской цепи достраивается дочерняя из свободных нуклеотидов по правилу комплементарности (при помощи фермента ДНК-полимеразы). Две новые цепочки являются точной копией материнской.

Реализация генетической информации происходит в процессе биосинтеза белков. Белки – органические соединения, играющие важную роль в жизнедеятельности живых организмов, 80 % которых составляют клеточные структуры; белковую природу имеют почти все ферменты-катализаторы биохимических реакций, многие гормоны. Сократимые белки мышц обуславливают движение, а белки иммуноглобулины – защиту организма от инфекций.

Несмотря на многообразие белков, их видовую и тканевую специфичность молекулы имеют единый план строения. Как и нуклеиновые кислоты, они являются линейными полимерами, но их мономерами становятся не нуклеотиды, а аминокислотные остатки. В состав белковой молекулы могут входить до 20 различных аминокислот. Ниже приведены их названия и общепринятые условные обозначения: Аланин (ала) Аргинин (арг) Аспарагин (асин) Аспарагиновая кислота (асп) Валин (вал) Гистидин (гис) Глицин (гли) Глутами (глун) Глутаминовая кислота (глу) Изолейцин (илей) Лейцин (лей) Лизин (лиз) Метионин (мет) Пролин (про) Серин (сер) Тирозин (тир) Треонин (тре) Триптофан (три) Фенилаланин (фен) Цистеин (цис).

Аминокислоты соединяются в цепь, образуя полипептид. Молекула белка представляет собой одну или несколько связанных между собой полипептидных цепей. Последовательность, или порядок расположения, аминокислотных остатков называется первичной структурой белка.

Первичная структура белка зашифрована на структурных генах молекулы ДНК (или РНК). Одну аминокислоту шифрует один триплет (кодон) – три расположенных рядом в цепочке ДНК (или РНК) нуклеотида. Например, триплет информационной РНК **УУУ** кодирует аминокислоту фенилаланин, АУУ – изолейцин, ГЦЦ – аланин. Из четырех нуклеотидов нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) можно составить 64 триплета. Из них 61 являются смысловыми (то есть шифруют какую-то аминокислоту) и 3 – бессмысленными (нонсенсы), так называемые стоп-кодона. Последние не кодируют аминокислот, а означают окончание информации о строении молекулы белка (таблица 8).

Таблица 8 – Таблица генетического кода

Основания кодов					
первое	второе	третье			
		У	Ц	А	Г
У	У	Фен.	Фен.	Лей.	Лей.
	Ц	Сер.	Сер.	Сер.	Сер.
	А	Тир.	Тир.	Нон.	Нон.
	Г	Цис.	Цис.	Нон.	Три.
Ц	У	Лей.	Лей.	Лей.	Лей.
	Ц	Про.	Про.	Про.	Про.
	А	Гис.	Гис.	Глн.	Глн.
	Г	Арг.	Арг.	Арг.	Арг.
А	У	И–лей.	И–лей.	И–лей.	Мет.
	Ц	Тре.	Тре.	Тре.	Тре.
	А	Асн.	Асн.	Лиз.	Лиз.
	Г	Сер.	Сер.	Арг.	Арг.
Г	У	Вал.	Вал.	Вал.	Вал.
	Ц	Ала.	Ала.	Ала.	Ала.
	А	Асп.	Асп.	Глу.	Глу.
	Г	Гли.	Гли.	Гли.	Гли.

Задача: β-лактоглобулин коровьего молока имеет следующую последовательность аминокислот:

... ала-глу-про-глу-глун-сер-лей-ала-цис...

Необходимо определить последовательность нуклеотидов в матричной и комплиментарной ей нитях молекулы ДНК.

Решение: Решение задачи проводится в обратной последовательности синтеза белка.

Сначала определим какие нуклеотиды кодируют те или иные аминокислоты. Некоторые аминокислоты кодируются несколькими триплетами, так что можно взять любой из них.

Запишем последовательность нуклеотидов и-РНК. Потом определим последовательность нуклеотидов матричной цепи ДНК, а затем построим комплиментарную ей цепочку. При этом не будем забывать, что в ДНК вместо урацила присутствует тимин.

и-РНК ГЦУ-ГАА-ЦЦУ-ГАА-ЦАА-УЦУ-УУА-ГЦУ-УГУ

ДНК ЦГА-ЦТТ-ГГА- ЦТТ-ГТТ- АГА- ААТ-ЦГА- АЦА

ГЦТ-ГАА-ЦЦТ-ГАА-ЦАА-ТЦТ- ТТА- ГЦТ- ТГТ

Задание 104. Изучите строение молекулы ДНК и РНК. Определите различия в строении. Ответ дайте в виде таблицы 9.

Таблица 9 – Строение ДНК и РНК

Структурные особенности	ДНК	РНК

Задание 105: Изучите виды РНК эукариотических клеток. Заполните таблицу 10.

Таблица 10 – Классификация и функции РНК

Вид РНК	Локализация в клетке	Выполняемые функции

Задание 106: Решите задачи.

- Одна цепочка молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: АЦЦАТТГ АЦЦАТГ АА. Какова последовательность нуклеотидов в другой цепочке ДНК?
- Смысловая цепочка молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТААЦААГГААГТАЦТААГ. Какова последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, образовавшейся в процессе транскрипции?
- В одной цепочке ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности: ГГАЦГГАГТТГГТАГ. Сколько урацил нуклеотидов содержит информационная РНК?
- Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-цистеин-гистидин-лейцин-метионин-тирозин. Определите структуру участка ДНК кодирующего эту полипептидную цепь.

Моногибридное скрещивание

При моногибридном скрещивании родительские формы отличаются по одной паре альтернативных признаков.

При скрещивании гомозиготных особей в первом поколении все гибридные организмы имеют изучаемый признак только одного из родителей, признак второго родителя не проявляется. Преобладание у гибридов первого поколения признака одного из родителей Г. Мендель назвал доминированием. Впоследствии это явление стали называть первым законом (правилом) Менделя, или законом доминирования. Поскольку все гибриды F₁ одинаковы, закон доминирования называют еще законом единообразия гибридов первого поколения. Признак, проявляющийся у гетерозиготного гибрида и подавляющий развитие другого альтернативного признака, называется доминантным, подавляемый признак – рецессивным.

При скрещивании гибридов первого поколения между собой во втором поколении появляются особи с признаками обеих исходных родительских форм, то есть, происходит расщепление. Это расщепление подчиняется определенным количественным закономерностям: в среднем 3/4 гибридов F₂ имеют доминантный признак и 1/4 – рецессивный, то есть, расщепление по фенотипу происходит в соотношении 3:1, а по генотипу – 1:2:1. Эта закономерность получила название второго закона (правила) Менделя, или закона расщепления.

Не все признаки наследуются по принципу полного доминирования, для некоторых характерно промежуточное, или неполное доминирование. При этом гибриды первого поколения по фенотипу отличаются от исходных родительских форм. У гетерозиготы (Аа) выражение признака оказывается промежуточным между признаками обеих гомозигот (АА и аа). Во втором поколении наблюдается расщепление по фенотипу 1:2:1, что соответствует расщеплению по генотипу – 1 АА : 2 Аа : 1 аа. Кроме полного и неполного доминирования при наследовании некоторых признаков наблюдается так называемое кодоминирование. В этом случае у гетерозиготы проявляются в фенотипе оба аллеля одного и того же гена. Так наследуются, например, ферменты крови и другие полиморфные системы.

В случае полного доминирования одного аллельного гена над другим фенотипы доминантных гомозиготных и гетерозиготных особей бывают одинаковыми и их невозможно отличить друг от друга, но генотипически они различные. Для определения генотипа особи с доминантным признаком проводят анализирующее скрещивание с особью, генотип которой известен, то есть, с рецессивной гомозиготой. Если особь с доминантным признаком гетерозиготна, то при анализирующем скрещивании расщепление по фенотипу соответствует расщеплению по генотипу 1:1. Если же расщепления не происходит, значит особь гомозиготна. Расщепление по фенотипу 1:1 при анализирующем скрещивании проявляется при большом количестве потомков. Практически достаточно получить одного потомка с рецессивным признаком, чтобы можно было утверждать, что генотип гибрида, имеющего доминантный признак, гетерозиготный.

Задание 107: Решите задачи.

№1

У арбуза зеленая окраска плода доминирует над полосатой. От скрещивания двух сортов арбузов получено 8 гибридов F₁. Гибриды переопылили и получили 36 гибридов?

1. Сколько типов гамет образует растение с зеленой окраской плода?
2. Сколько растений F₁ будут гетерозиготными?
3. Сколько разных генотипов будет в F₂?
4. Сколько растений F₂ будет с полосатой окраской плодов?
5. Сколько гомозиготных растений с зеленой окраской плодов будет в F₂.

№2

У коров комолость доминирует над рогатостью. От скрещивания комолых животных с рогатыми получено 16 гибридов. Гибриды скрещивались между собой и в F₂ было получено 8 телят.

1. Сколько гетерозиготных животных среди гибридов F₁?
2. Сколько разных генотипов среди гибридов F₂?
3. Сколько разных фенотипов среди гибридов F₂?
4. Сколько будет комолых животных в F₂?
5. Сколько будет рогатых животных в F₂?

№3

Белая окраска венчика у флокса доминирует над розовой. Скрещено гетерозиготное растение с белой окраской венчика с растением, имеющим розовую окраску. Получено 16 гибридов.

1. Сколько типов гамет образует растение с розовой окраской венчика?
2. Сколько растений будет с розовой окраской венчика?
3. Сколько разных генотипов будет у гибридов?
4. Сколько разных фенотипов будет у гибридов?
5. Сколько растений будут иметь белую окраску венчика?

№4

Красная окраска цветков у гороха доминирует над белой. При скрещивании двух сортов гороха получили 8 растений, а затем от самоопыления F₁ получили 48 растений F₂.

1. Сколько типов гамет может образовать растение F₁?
2. Сколько различных генотипов может образоваться в F₂?
3. Сколько доминантных гомозигот образуется в F₂?
4. Сколько растений были гетерозиготными в F₂?
5. Сколько растений в F₂ будет иметь красную окраску цветков?

Дигибридное скрещивание

Скрещивание, при котором родительские формы различаются по аллелям двух генов, называется дигибридным. Освоение этой темы не будет трудным, если обучающийся научился решать задачи на моногибридное скрещивание и хорошо представляет себе принцип независимого расхождения гомологичных хромосом в процессе мейотического формирования гамет. Существенную помощь в решении задач на эту тему оказывает использование решетки Пеннета. Гибриды F₁, гетерозиготные по двум генам, называются

дигетерозиготными. При их скрещивании между собой в F2 происходит расщепление по фенотипу в соотношении: 9А-В-; 3А-аа; 3ааВ-; 1аавв (вместо тире может быть как доминантный, так и рецессивный ген), а по генотипу – 1:1:2:2:4:2:2:1:1. Если проанализировать расщепление по каждому признаку в отдельности» то соотношение потомков с доминантным признаком к рецессивам составит 3:1, как и при моногибридном, скрещивании. Это позволило Г. Менделю сформулировать 3 закон (правило) – закон независимого наследования признаков. Независимое наследование признаков ведет к самым разнообразным расщеплениям признаков у гибридов. Для установления неизвестных генотипов родителей по результатам расщепления их потомства нужно учитывать характер расщепления у гибридов каждого отдельного признака.

Задание 108. Изучите сущность дигибридного скрещивания. Ответьте на вопросы:

1. Что такое ди- и полигибридное скрещивание?
2. Как формулируется 3-й закон Менделя?

Задание 109 Решите задачи.

№ 1

У человека праворукость доминирует над леворукостью, а карий цвет глаз - над голубым. В брак вступают кареглазый мужчина - правша, мать которого была голубоглазой левшой, и голубоглазая женщина - правша, отец которой был левша.

1. Сколько типов гамет может образоваться у мужчины?
2. Сколько типов гамет может образоваться у женщины?
3. Сколько разных фенотипов может быть у их детей?
4. Сколько разных генотипов может быть среди их детей?
5. Какова вероятность того, что у этой пары родится ребенок-левша (выразить в %)?

№ 2

У кошек короткая шерсть сиамской породы доминирует над длинной шерстью персидской породы, а черная окраска шерсти персидской породы доминантна по отношению к палевой окраске сиамской. Скрещивались сиамские кошки с персидскими. При скрещивании гибридов между собой во втором поколении получено 48 котят.

1. Сколько типов гамет образуется у кошки сиамской породы?
2. Сколько разных генотипов получилось в F2?
3. Сколько разных фенотипов получилось в F2?
4. Сколько котят F2 похожи на сиамских кошек?
5. Сколько котят F2 похожи на персидских кошек?

№ 3

Белая щетина у свиней доминирует над черной, а сrostнопалые ноги - над нормальными. От скрещивания гетерозиготных по обоим признакам свиней получено 96 поросят.

1. Сколько типов гамет имеет каждая родительская форма?
2. Сколько разных генотипов получится от такого скрещивания?
3. Сколько получилось черных поросят?
4. Сколько поросят имеют нормальные ноги и белую щетину?
5. Сколько разных генотипов среди поросят с черной щетиной и сrostнопалыми ногами?

Взаимодействие неаллельных генов

Неаллельными генами называются гены, находящиеся в разных локусах гомологичных хромосом или в негомологичных хромосомах. При комплементарности (взаимодополняющем действии) два неаллельных гена, присутствуя вместе в одном генотипе, определяют развитие нового признака.

Если два гена контролируют один признак, то возможны следующие основные типы их взаимодействия:

а) доминантные аллели обоих генов самостоятельно и по-разному действуют на признак, а при совместном присутствии в генотипе формируют новый фенотип (расщепление по фенотипу в F_2 9:3:3:1);

б) доминантные аллели обоих генов самостоятельно одинаково действуют на признак, а при совместном присутствии в генотипе формируют новый фенотип (расщепление в F_2 9:6:1);

в) лишь у одного гена доминантная аллель самостоятельно действует; на **признак, а другой ген на признак не влияет, но при совместном присутствии доминантные аллели** обоих генов формируют новый фенотип (расщепление в F_2 9:4:3);

г) **ни** один **ген** самостоятельно на признак не действует и только при одновременном присутствии доминантных **аллелей** в генотипе формируется признак (расщепление в F_2 9:7).

Во всех рассмотренных случаях рецессивные аллели на признак не влияют.

Эпистаз бывает доминантным и рецессивным. При доминантном эпистазе гибриды F_1 **будут фенотипически схожи с тем родителем, в генотипе которого есть ген-подавитель (ген-супрессор), а у гибридов F_2 будет происходить расщепление по фенотипу 13:3, если только одна доминантная аллель гена действует на признак, и 12:3:1 в случае, когда доминантные аллели обоих генов формируют признак. При рецессивном эпистазе у гибридов F_2 происходит расщепление в соотношении 9:4:3.**

Полимерия – полимерное взаимодействие – это когда на один и тот же признак влияют несколько различных, но сходно действующих неаллельных генов, причем каждый из них усиливает развитие признака. Проявляется накапливающее действие этих генов. Поскольку полимерные гены однозначно влияют на один и тот же признак, было принято обозначать их одной буквой с указанием разных генов – A_1 , A_2 , A_3 , и т. д.

При накоплении доминантных полимерных генов их действие суммируется. Такое взаимодействие называется аддитивной (кумулятивной) полимерией. Аддитивная полимерия характерна для наследования количественных признаков. У потомства 1 поколения, полученного от скрещивания животных, различающихся по количественным признакам, отмечается, как правило, промежуточное выражение признака. Расщепление по фенотипу в F_2 составит 1:4:6:4:1. При неаддитивной (некумулятивной) полимерии достаточно одного доминантного аллеля, чтобы вызвать развитие признака. Расщепление по фенотипу в F_2 – 15:1.

Задание 110 Решите задачи.

№ 1

Окраска меха у кроликов контролируется двумя генами, один из которых определяет наличие черного пигмента (С). Рецессивный ген контролирует белую окраску. Ген «А» - обеспечивает концентрацию пигмента у корня волоса (серая окраска), а ген «а» - равномерную пигментацию волоса (черная окраска). При скрещивании дигетерозиготных особей было получено 48 крольчат.

1. Какой фенотип у родительских особей?
2. Какое расщепление по фенотипу в F_2 ?
3. Сколько крольчат имели белую масть?
4. Сколько разных генотипов у серых крольчат?
5. Сколько разных генотипов у черных крольчат?

№ 2

Петуха с гороховидной формой гребня (ггРР) скрещивали с курами, имеющими розовидную форму гребня (RRpp). Было получено 16 цыплят. Потомков F_1 скрестили между собой и получили 96 цыплят.

1. Сколько типов зигот в F_2 ?
2. Сколько гибридов F_1 будет иметь ореховидную форму гребня?
3. Какое соотношение фенотипов будет в F_2 ?
4. Сколько рецессивных гомозигот в F_2 ?
5. Сколько гибридов F_2 будут иметь ореховидную форму гребня?

№ 3

У собак доминантная аллель гена А обуславливает черную масть, рецессивная аллель - коричневую. Доминантный ген I подавляет проявление действия обоих генов и обуславливает белую масть, i - не оказывает влияния на окраску шерсти.

При скрещивании гомозиготных собак белой масти (AAII) и коричневой (aaii) получили 24 щенка F₁ и 48 - F₂.

1. Сколько щенят F₁ могли иметь белую масть?
2. Сколько фенотипов образуется в F₂?
3. Сколько гибридов F₂ могли иметь черную масть?
4. Сколько гибридов F₂ могли иметь коричневую масть?
5. Сколько гибридов F₂ могли иметь белую масть и были доминантными гомозиготами?

№ 4

У лошадей серая масть (C) доминирует над рыжей (c) и серая масть является эпистатичной по отношению к вороной (B). Рecessивная аллель (b) не влияет на проявление окраски у лошадей.

Скрещивали серых лошадей (CCBB) с рыжими и получили 8 гибридов F₁, от спаривания которых между собой в разные годы было получено 16 потомков F₂.

1. Сколько гибридов F₁ могли иметь серую масть?
2. Сколько фенотипических классов могло быть в F₂?
3. Сколько гибридов F₂ могли иметь серую масть?
4. Сколько из них могли дать нерасщепляющееся потомство в F₃?
5. Сколько гибридов F₂ могли иметь рыжую масть?

№ 5

У кукурузы длина початка обусловлена двумя парами кумулятивных генов. Предположим, что доминантный ген обуславливает 5 см, а recessивный ген — 2 см длины початка.

Скрещивали две гомозиготные линии кукурузы, из которых одна имела длину початка 8 см, а другая — 20 см. В F₁ получили 160 растений, которые от самоопыления дали 960 гибридов F₂.

1. Какую длину початка могли иметь растения F₂?
2. Сколько разных фенотипов может быть в F₁?
3. Какую длину початка могут иметь растения, в генотипе которых содержится три доминантных гена?
4. Сколько таких растений может быть в F₂?
5. Какую длину початка могут иметь растения с одним доминантным геном?

№ 6

По типу кумулятивной полимерии наследуется цвет кожи человека. Цвет кожи темнее, чем больше доминантных генов в генотипе. Два мулата (A₁a₁A₂a₂) вступают в брак. У них родилось несколько детей.

1. Сколько типов гамет может дать мулат?
2. Может ли от этого брака появиться белый ребенок? Указать генотип.
3. Может ли от этого брака появиться негр? Указать генотип.
4. Ребенок какого генотипа будет очень близок по цвету кожи к белому?
5. Какой цвет кожи будут в основном иметь дети от этого брака?

1.3.2. Занятие 24. Модификационная и мутационная изменчивость.

Мутации. Классификация мутаций

В классификации, основанной на размерах сегментов генома, подвергающихся преобразованиям, мутации разделяют на геномные, хромосомные и генные (рисунок 27).

При геномных мутациях у организма-мутанта происходит внезапное изменение числа хромосом, кратное целому геному. Если через 2n обозначить число хромосом в исходном диплоидном геноме, то в результате геномной мутации, называемой полиплоидизацией, происходит образование полиплоидных организмов, геном которых представлен 4n, 6n и т.д. хромосомами. Различают аллополиплоидию, в результате которой происходит объединение

при гибридизации целых неродственных геномов, и аутополиплоидию, для которой характерно адекватное увеличение числа хромосом собственного генома, кратное $2n$.

При хромосомных мутациях происходят как изменение числа отдельных хромосом в геноме (анеуплоидия), так и крупные перестройки структуры отдельных хромосом. Последние получили название хромосомных aberrаций. В этом случае наблюдаются потеря (делеции) или удвоение части (дупликации) генетического материала одной или нескольких хромосом, изменение ориентации сегментов хромосом в отдельных хромосомах (инверсии), а также перенос части генетического материала с одной хромосомы на другую (транслокации).



Рисунок 122 – Классификация мутаций.

Генные мутации возникают при изменении структуры молекулы ДНК путем:

- замены одной или нескольких пар нуклеотидов на другие пары;
- перестановки нуклеотидов;
- потери (делеции) отдельных нуклеотидов;
- вставки отдельных нуклеотидов в цепочку ДНК.

Все эти изменения ведут к изменению состава молекулы ДНК. Мутации могут затрагивать участки ДНК, ответственные как за количественные, так и за качественные признаки. Мутации могут быть полезными, нейтральными или вредными. Так, у овец каракульской породы в результате мутаций появляются ягнята с различной окраской, которые ценятся гораздо выше, чем стандартная черная окраска шерсти. Но в основном мутации – вредное явление, которое может вызвать уродства и различные аномалии у животных.

Задача; Участки «нормальных» генов имеют в матричной полинуклеотидной цепи приведенную ниже последовательность оснований:

АТАГЦАТЦГАЦЦЦАТ...

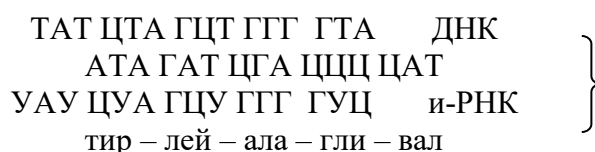
При мутации гена произошло выпадение пятого нуклеотида Ц. Изобразите первичную структуру участка белковой молекулы, контролируемой нормальным и мутантным геном.

Решение. Сначала смоделируем биосинтез белка, контролируемый «нормальной» последовательностью нуклеотидов.

ТАТ ЦГА АГЦ ТГГ ГГТ А...
 ДНК АТА ГЦА ТЦГ АЦЦ ЦЦА Т...
 и-РНК УАУ ЦГУ АГЦ УГГ ГГУ У...
 белок тир - арг - тре - три - гли ...

Теперь смоделируем последовательность нуклеотидов в ДНК и биосинтез белка при мутации. Для этого сначала удалим пятый нуклеотид и заменим его черточкой. Тогда структура матричной цепи ДНК будет следующей: АТА ГАТ ЦГА ЦЦЦ ЦАТ

Теперь подстраиваем к ней комплиментарную цепочку, Определяем структуру и-РНК и последовательность аминокислот в фрагменте белка.



По результатам мы можем сделать вывод, что мутации типа выпадения нуклеотидов вызывают сдвиг в считывании триплетов. В результате этого первичная структура кодируемого геном белка испытывает изменения во всех звеньях полипептидной цепи после мутантного сайта. Такие изменения приводят к полной инактивации ферментов.

Задание 111 Решит задачи

№1

В одной из цепочек молекулы ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности: ТАТАГГЦАГАЦГ. Какова последовательность нуклеотидов в другой цепочке ДНК. Изобразить водородные связи между нуклеотидами. Определить соответствующие нуклеотиды в и-РНК. Что изменилось, если в результате мутации произошла дупликация 6-го нуклеотида? Как мутация повлияла на биосинтез белка?

№2

Структурные гены ДНК содержат следующие нуклеотиды: ЦГАТГЦГТЦЦАГ. Произошла замена пятого нуклеотида Г на Т. Изобразить первичную структуру участка полипептидной цепи, контролируемой исходным и мутантным генами. Какие изменения произошли после мутации.

№3

Молекула ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов на матричной цепи:

- а) ТАЦЦАТААГГЦЦАГА
- б) ЦЦАТЦГТАЦГАТАГЦ
- в) АГЦЦТТААЦАГАТЦ

В результате действия мутагенного фактора произошло включение одного нуклеотида Ц между вторым и третьим нуклеотидами. Как изменится последовательность аминокислот в полипептидной цепи?

№4

Вирус ФХ 174 паразитирует в кишечной палочке. Зрелые вирусные частицы, выходящие после распада бактериальной клетки во внешнюю среду, имеют одноцепочную ДНК (плюс-цепь). После заражения новых бактериальных клеток на плюс-цепи достраивается по принципу комплементарности минус-цепь и вирусная ДНК приобретает двухцепочное строение.

Изобразить комплементарную минус-цепь вируса, которая образуется при заражении бактерий вирусом, если плюс-цепь имела следующую последовательность азотистых оснований:

- а) ц—ц—а—Т—Г—Ц—Т—Т
- б) Г—Т—Ц—А—Ц—Т—Т

Задание 112. Изучите формы изменчивости и заполните таблицу 11.

Таблица 11 – Характеристика Модификационной и мутационной изменчивости

Характеристика	Модификационная изменчивость	Мутационная изменчивость
Объект изменения		
Наследование признака		
Изменение хромосом		

Изменение ДНК		
Значение для особи		
Значение для вида		
Роль в эволюции		

Задание для самоподготовки

1. Изучите синдром Дауна – заболевание, возникающее в результате мутации. Охарактеризуйте данную мутацию с точки зрения разных классификаций.
2. Изучите классификацию мутаций по характеру действия гена. приведите примеры мутаций согласно данной классификации.

1.4. Эволюция органического мира

1.4.1. Занятие 25. История развития эволюционного учения. Этапы эволюции органического мира

Эволюция как основная концепция современной биологии

Термин *эволюция* (от лат evolution – развертывание) ввел в середине 18 века швейцарский натуралист Шарль Боннэ.

Изучению эволюционного процесса в современной науке уделяется большое внимание, и этим занимаются все биологические дисциплины. Основываясь на данных специальных дисциплин, эволюционное учение изучает общие закономерности и движущие силы исторического развития жизни, впервые в общей форме вскрытые Ч. Дарвиным.

В широком смысле слова биологической эволюцией называют совокупность всех преобразований живой материи (начиная от первичных живых существ и до современной биосферы).

В узком смысле для характеристики эволюции важны несколько признаков:

1. биологическая эволюция необратима;
2. эволюция – это изменение биологически полезных признаков;
3. эволюция основана на преемственности;
4. эволюция не запрограммирована.

Задачи эволюции заключаются в познании причин и общих закономерностей исторического развития живой материи. Их решение осуществляется по двум направлениям: экспериментальное и теоретическое.

Принципы эволюции:

1. *историзм* – использует для изучения современных организмов те знания, которые получены при изучении прошлой жизни.
2. *актуализм* – заключается в экстраполяции знаний настоящего на события прошлого.

Методы изучения эволюции: сравнительный и генетический.

Сравнительный метод используют при изучении уже сложившихся форм организмов. Он основан на установлении сходства и различия в строении и функциях разных групп организмов.

Генетический метод опирается на палеонтологические данные, которые на конкретном материале позволяет документально восстановить ход истории той или иной группы организмов. Генетический метод введен Ч. Дарвиным.

Основные принципы эволюционного учения:

- изменчивость и многообразие природных видов;
- борьба за существование;
- естественный отбор;
- роль отбора в формировании приспособляемости организмов;
- принцип монофлии и девергенции.

Анализируя, причины эволюции культурных форм животных и растений Дарвин излагает основные принципы своего учения об изменчивости. Он установил, что домашние формы, даже внутри какой – либо породы или сорта несходны друг с другом вследствие изменчивости.

Изменчивость – это процесс возникновения новых особенностей, приводящий к развитию различий между особями и возникающий под влиянием внешних факторов.

Дарвин установил классификацию форм изменчивости:

- неопределенная, или индивидуальная, наследственная;
- определенная, или групповая, ненаследственная.

Но любая из форм изменчивости сама по себе еще не может привести к образованию новой породы или сорта. Наследственность и изменчивость лишь предпосылка эволюции культурных форм. Творческим же фактором эволюции выступает целенаправленная деятельность человека, которую Дарвин назвал *искусственным отбором*.

Главная заслуга Дарвина в том, что он раскрыл движущие силы эволюции. Он материалистически объяснил возникновение и относительный характер приспособленности действием только естественных законов, без вмешательства сверхъестественных сил.

Естественный отбор – это совокупность биологических процессов, обеспечивающих дифференциальное выживание и дифференциальное воспроизведение генотипов.

Основные формы естественного отбора

1. *движущий отбор* – является исходной формой отбора.

Проявляется в виде устойчивого и, в известной мере, направленного изменения частоты аллеля (генотипа, фенотипа) в популяции. Конечным результатом движущей формы отбора является полное замещение аллеля (генотипа, фенотипа) другим аллелем (генотипом, фенотипом). Таким образом, движущий отбор приводит к изменению генетической и фенотипической структуры популяции. Механизм движущего отбора заключается в накоплении и усилении отклонений от первоначального (нормального) варианта признака. Эти отклонения появляются в ходе действия элементарных эволюционных факторов.

2. *стабилизирующий отбор* (центростремительный отбор) – суммарный результат действия двух и более направлений движущего отбора в пользу одного гено/фенотипа или группы генотипов со сходным фенотипом. Стабилизирующий отбор направлен на сохранение генетической и фенотипической структуры популяции. Стабилизирующий отбор проявляется в виде сохранения частот аллелей (генотипов, фенотипов) в популяции. Результатом стабилизирующего отбора является сохранение такого состояния популяции, при котором ее средняя приспособленность максимальна. Различают две формы стабилизирующего отбора: очищающий отбор и отбор на разнообразие.

3. *дизруптивный отбор* (центробежный отбор) – суммарный результат действия двух и более направлений движущего отбора в пользу двух и более равно приспособленных гено/фенотипов или групп генотипов со сходными фенотипами.

Дизруптивный отбор приводит к появлению в популяции несбалансированного (неустойчивого) полиморфизма. Для длительного сохранения в популяции этого типа полиморфизма необходимо выполнение ряда условий:

- а) все формы должны быть действительно равно приспособлены;
- б) обе формы должны не скрещиваться между собой;
- в) среда обитания должна быть неоднородной в пространстве и/или во времени.

Этапы эволюции органического мира

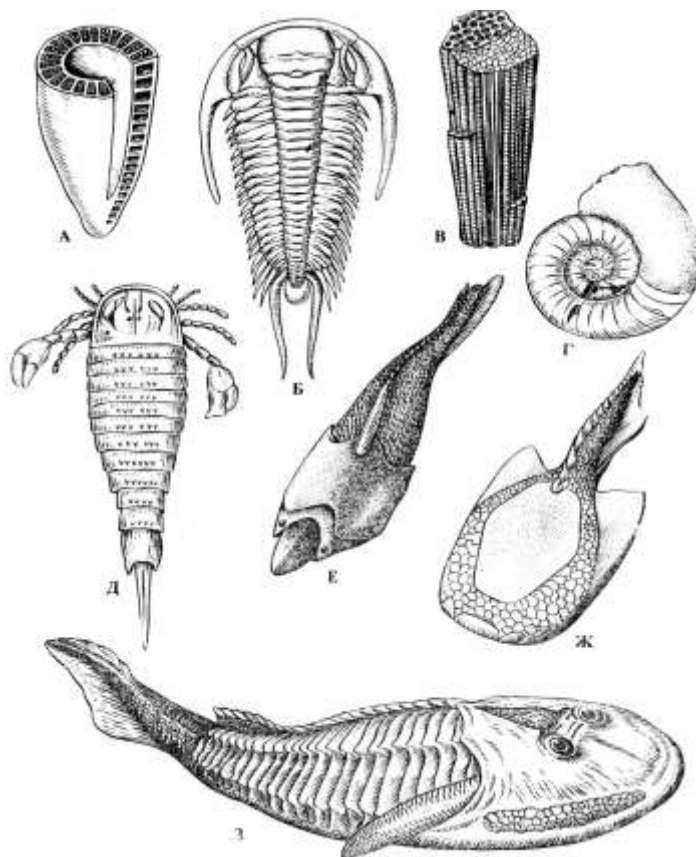
Царство животных не менее разнообразно, чем царство растений, а по числу видов животные превосходят растения. Описано около 1500000 видов животных (из них около 1200000 видов – членистоногих, 80000 – моллюсков, 40000 – хордовых животных).

Начало царства животных в ископаемых остатках не прослеживается. Первые достоверные останки животных находят в морских отложениях протерозоя, возраст которых превышает 800 млн. лет. Первые многоклеточные животные представлены сразу несколькими типами: губки, кишечнополостные, плеченогие, членистоногие.

93. В морях кембрийского периода палеозойской эры (500-570 млн. лет назад) уже существовали все основные типы животных (кроме хордовых). Облик фауны определяли многочисленные примитивные ракообразные (очень похожие на современных мечехвостов), губки, кораллы, иглокожие, разнообразные моллюски, плеченогие, трилобиты (рис. 39). После кембрия эволюция животных характеризовалась лишь специализацией и совершенством основных типов. Исключение составляют позвоночные, первые остатки которых обнаружены в ордовике (около 450 млн. лет назад). Это были так называемые щитковые – существа, отдаленно сходные с современными круглоротыми (миноги, миксины), но покрытые со спинной стороны мощно развитыми костными пластинами. Предполагают, что они защищали первых позвоночных от огромных хищных ракообразных водных скорпионов.

В теплых и мелководных морях ордовика обитали многочисленные кораллы, значительного развития достигали головоногие моллюски – существа, похожие на современных кальмаров, длиной в несколько метров.

Силурийский период (начало около 440 млн. лет назад) ознаменовался важными событиями не только для растений, но и для животных. Появились животные, способные дышать атмосферным воздухом. Первыми обитателями суши были паукообразные, близкие по строению к современным скорпионам. Тем временем в водоемах происходило бурное развитие разнообразных низших позвоночных, и прежде всего панцирных рыб.



94.

95.

Рисунок 123 – Фауна кембрия, ордовика и силура:

А – скелет археоциата; Б – древнейший представитель членистоногих – трилобит;

В – скелет коралла; Г – раковина головоногого моллюска; Д – ракоскорпион;

Е – 3 древнейшие позвоночные – бесчелюстные и панцирные «рыбы»

(А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов, 1976).

Предполагается, что первые позвоночные возникли в мелководных пресных водоемах. Постепенно, в течение девона, эти пресноводные формы завоевывают моря и океаны. В девоне возникают также двоякодышащие, кистеперые и лучеперые рыбы (рис. 28). Все они были приспособлены к дыханию в воде, но обладали и легкими.

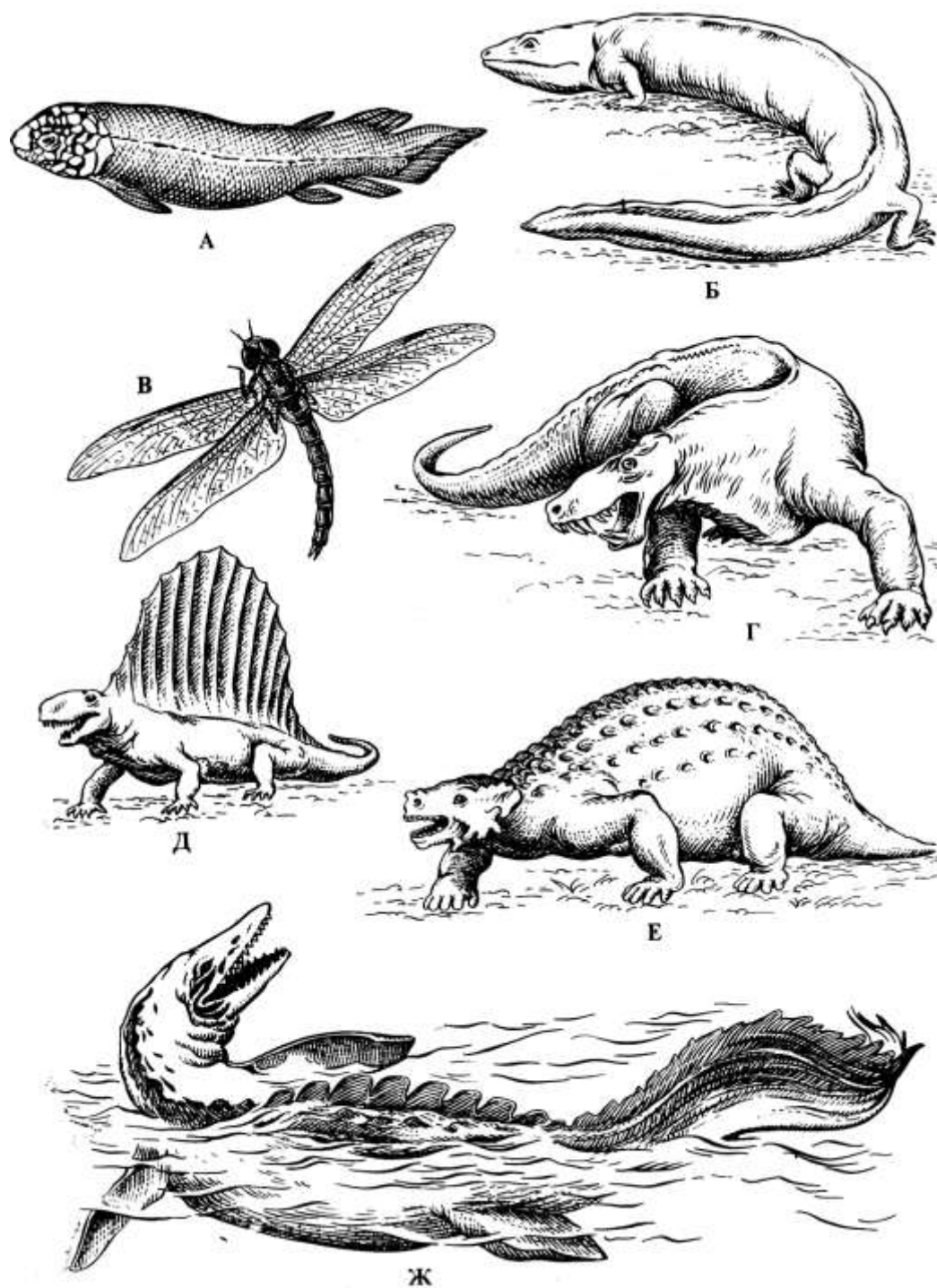


Рисунок 124 – Фауна девона, карбона и перми:

А – двоякодышащая рыба; Б – древнейшее земноводное – стегоцефал; В – стрекоза;
Г – Ж – древнейшие пресмыкающиеся (А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов, 1976).

До наших дней дожили некоторые виды двоякодышащих, лучеперые дали начало современным костистым рыбам, а кистеперые – первичным земноводным (стегоцефалам). Стегоцефалы появились в верхнем девоне; примерно в это же время возникает другая чрезвычайно прогрессивная группа животных – насекомые (рис. 29). В развитии линий позвоночных и беспозвоночных проявились две совершенно разные тенденции в решении одних и тех же задач. Переход в наземно-воздушную среду из водной потребовал укрепления основных несущих органов и всего тела в целом.

У позвоночных роль каркаса играет внутренний скелет, у высших форм беспозвоночных, насекомых, – наружный скелет. Задачи развития в наземно-воздушной среде, требовавшей все более сложных поведенческих реакций, в этих ветвях древа жизни решались двумя принципиально разными способами. У насекомых – чрезвычайно сложная нервная система, с разбросанными по всему телу

огромными и относительно самостоятельными нервными центрами, преобладание врожденных реакций над приобретенными. У позвоночных – развитие огромного головного мозга и преобладание условных рефлексов над безусловными.

В каменноугольном периоде появляются первые пресмыкающиеся (рис. 40), что определило начало активного завоевания суши позвоночными. Рептилии, благодаря сухим прочным покровам и яйцам, покрытым твердой водонепроницаемой скорлупой, были мало связаны с водоемами. В этом же периоде возникают и достигают значительного развития такие древнейшие группы насекомых, как стрекозы и тараканы.

В следующем – пермском – периоде (начало около 285 млн. лет назад) начинают исчезать стегоцефалы и широко распространяются различные рептилии. От примитивных рептилий из группы цельночерепных в это время развивается ветвь пеликозавров, приведшая несколько позже – через терапсид – к возникновению млекопитающих.

В конце палеозоя (около 250 млн. лет назад) происходит значительная аридизация (усиление засушливости) климата. Поэтому в мезозое бурное развитие характерно для разнообразных рептилий. До наших дней из триасовых рептилий дожили гаттерия и черепахи. Некоторые рептилии становятся хищными, другие – растительноядными, третьи – вторично возвращаются в водную среду (рис. 30), обеспечивающую им пищу в виде многочисленных форм костистых рыб и головоногих моллюсков.

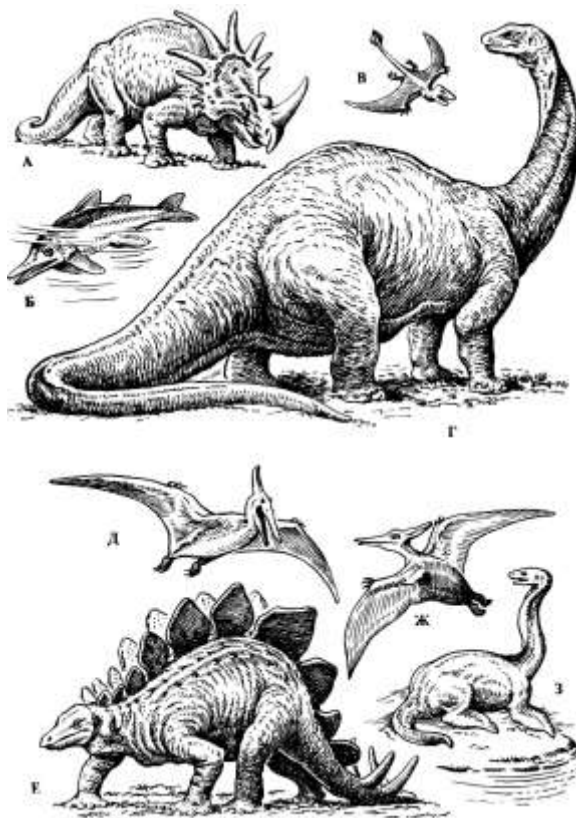


Рисунок 125 – Некоторые пресмыкающиеся мезозоя:

А – рогатый динозавр; Б – ихтиозавр; В – летающий хвостатый ящер (рамфоринхус),
Г – бронтозавр; Д – Ж – летающие бесхвостые ящеры (птерозавры); Е – стегозавр,
З – плезиозавр (А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов, 1976).

Особенно сильного развития достигают морские рептилии в юре (ихтиозавры, плезиозавры). Тогда же пресмыкающиеся осваивают и воздушную среду – возникают птеродактили, видимо, охотившиеся на многочисленных крупных насекомых. В юрском периоде от одной из ветвей рептилий возникают птицы; первые птицы причудливо сочетали признаки рептилий и птиц.

В меловом периоде мезозойской эры (начало – 137 млн. лет назад) продолжается специализация рептилий: возникают гигантские растительноядные

динозавры, встречаются летающие ящеры с размахом крыльев до 20 м. Знаменательные события происходят и в мире насекомых – начинается активная параллельная эволюция энтомофильных растений и насекомых – опылителей. Здесь происходит процесс вымирания аммонитов, белемнитов, морских ящеров. В связи с сокращением пространств, занятых богатой прибрежной растительностью, вымирают растительноядные динозавры, а следом – и охотившиеся на них хищные динозавры.

Лишь в тропическом поясе сохраняются крупные рептилии (крокодилы). В условиях похолодания исключительные преимущества получают теплокровные животные – птицы и млекопитающие, которые пышно расцветают в следующем периоде – кайнозое.

Кайнозойская эра (начало – 67 млн. лет назад) - время расцвета насекомых, птиц и млекопитающих. В самом начале кайнозоя – неогене и палеогене – возникают плацентарные млекопитающие. В палеоцене и эоцене от насекомоядных происходят первые хищные. В это же время или несколько позже первые млекопитающие начинают завоевывать море (китообразные, ластоногие, сиреновые). От древних хищных происходят копытные, от насекомоядных обособляется отряд приматов. К концу неогена и палеогена встречаются уже все современные семейства млекопитающих, на обширных открытых пространствах саванн Африки появляются многочисленные формы обезьян, многие из которых переходят к прямохождению. Одна из групп таких обезьян – австралопитеки, жившие около 10-2 млн. лет назад, дали начало ветви, ведущей к роду Человек.

В кайнозое особенно четко проявляются тенденции в развитии самых прогрессивных ветвей древа жизни животных, ведущих к возникновению группового образа жизни (что является ступенькой к возникновению более высокой и комплексной формы материи, чем биологическая – социальной). Наблюдается ряд принципиально разных решений, найденных в ходе эволюции.

У общественных насекомых (муравьи, пчелы, термиты) возникновение социальности связано с максимальной потерей индивидуальности; у позвоночных (млекопитающие) возникновение общества приводит к наибольшему раскрытию уникальных индивидуальных черт, присущих особи.

В последнем, четвертичном или антропогеновом, периоде кайнозоя, который продолжается на протяжении последних трех миллионов лет, наблюдались резкие изменения климата нашей планеты, в основном связанные с постепенным похолоданием. На этом общем фоне неоднократно повторялись фазы особенно резкого похолодания, при которых в средних широтах Северного полушария возникали значительные оледенения суши.

Максимального распространения материковые оледенения достигали во время среднего плейстоцена – около 250 тыс. лет назад. В это время площадь ледников на Земле увеличивалась примерно втрое сравнительно с современной, и материковые льды достигали широт Волгограда на Восточно-Европейской равнине и Оклахомы на Великих равнинах Северной Америки. Под воздействием таких огромных массивов льда резко изменялась циркуляция атмосферы, и возникал своеобразный ландшафт, сочетавший признаки тундры и степи при резком сужении лесной зоны умеренного пояса. «Ледниковая» фауна в эти периоды распространялась далеко на юг. Так, например, на Северном Кавказе и в Крыму встречались мамонты, шерстистые носороги, овцебыки, северные олени, песцы, лемминги, полярные куропатки. Эти виды соседствовали с большерогими оленями, бизонами, антилопами.

В ледниковые периоды увлажнялись зоны пустынь и полупустынь тропического и субтропического поясов (в Сахаре, например, обитали в такие периоды крокодилы и бегемоты).

Во время межледниковых периодов климат становился близким к современному (иногда и теплее), и восстанавливалась современная зональность. На территории Европейской части СССР в плейстоцене насчитывается, по крайней мере, пять таких ледниковых периодов.

Огромное значение для эволюции современной фауны имело то обстоятельство, что одновременно с наступлением ледниковых периодов происходили значительные колебания уровня Мирового океана: в разные периоды

этот уровень понижался на 85-120 м по сравнению с современным (в результате расходования массы воды на образование ледников). При таких колебаниях уровня океана обнажалась большая часть материковой отмели Северной Америки и Северной Евразии. Это в свою очередь вело к появлению сухопутных «мостов» типа Берингской суши, соединявшей Северную Америку и Северную Евразию, соединению Британских островов с европейским материком и т.п. По таким «мостам» происходил широкий обмен видами, приведший к формированию современной, хорошо известной нам фауны материков. Изменения климата и колебания уровня Мирового океана происходили и в самом конце четвертичного периода – в голоцене, длящемся последние 10 тыс. лет. Так, например, в Европе 5-6 тыс. лет назад климат был заметно теплее современного. Однако эти изменения климата уже не играли столь значительной роли в изменении видового состава животного мира, какую стал играть человек. Он не только уничтожил многие виды животных и растений (по подсчетам к середине XX в. истреблено более 200 видов животных), но и создал новых домашних животных, а также поставил грандиозную задачу управления эволюционным процессом.

В четвертичном периоде вымерли многие виды млекопитающих: мамонт, саблезубый тигр, шерстистый носорог, гигантский наземный ленивец и др.

В эволюции животных можно наметить несколько магистральных направлений развития:

1. Возникновение многоклеточности и все большее дифференцирование всех систем органов.

2. Возникновение твердого скелета (наружного – у членистоногих, внутреннего – у позвоночных).

3. Развитие центральной нервной системы. Два принципиально разных и чрезвычайно эффективных эволюционных «решения»: у позвоночных развитие головного мозга, основанного на обучении и условных рефлексах; у насекомых – развитие нервной системы, связанной с наследственным закреплением любого типа реакций по типу инстинктов.

4. Развитие социальности в ряде ветвей древа животных, с разных сторон подходящих к рубежу, отделяющему биологическую форму движения материи от социальной. Перешагнуть этот рубеж смогла лишь одна ветвь приматов – род Человек.

Задание 113. Используя материал по эволюции животного мира, представленный в учебно-методическом пособии, заполните таблицу 12.

Таблица 12 – Развитие животного мира на Земле

Эры	Периоды	Появляющиеся животные	Господствующие животные	Вымирающие животные
Архейская, возраст 3500 млн. лет, длительность 900 млн. лет				
Протерозойская, возраст 2600 млн. лет, длительность 2000 млн. лет				
Палеозойская, возраст 570 млн. лет, длительность 330 млн. лет	Кембрийский			
	Ордовикский			
	Силурийский			
	Девонский			
	Каменноугольный			
	Пермский			
Мезозойская,	Триасовый			

возраст 240 млн. лет, длительность 173 млн. лет	Юрский			
	Меловой			
Кайнозойская, возраст 60 млн. лет, длительность 60 – 70 млн. лет	Палеоген			
	Неоген			
	Антропоген			

Задание 114. Охарактеризуйте доказательства эволюции органического мира, предоставленные разными науками.

Таблица 13 – Доказательства эволюции

наука	принцип	пример
морфология		
эмбриология		
палеонтология		
биогеография		
генетика		
систематика		

Задание 115.

а). Докажите родство гомологичных органов - конечностей кита, крота, крокодила, крыла птицы, летучей мыши, руки человека. Какие причины различий этих конечностей по форме?

б). Дайте определение атавизмам и рудиментам. Объясните причины рудиментации конечностей у змей, зубов у муравьедов, крыльев и килевой кости у страусов.

Задание 116. Объясните причины и направления филогенетической эволюции лошади, на основании палеонтологических данных заполните таблицу в тетради.

Таблица 14 – Палеонтологический ряд лошади

Вид лошади	Абиотические факторы, особенности пищи	Особенности зубов	Особенности конечностей	Рост
Эогиппус				
Меригиппус				
Гиппарион				
Совр. лошадь Пржевальского				

Филогенетический ряд – ряд ископаемых форм, последовательно связанных друг с другом в процессе эволюции. По числу найденных звеньев такой ряд может быть более или менее подробным.

Задание 117. Какова сущность закона зародышевого сходства, и принципа рекапитуляции Геккеля?

1.4.2. Занятие 26. Учение о микро- и макроэволюции

Понятие «*микроэволюция*» означает необратимые преобразования генетико-экологической структуры популяций, которые могут привести к формированию нового вида. Образование вида – это возможный предельный итог микроэволюционных процессов, чаще же всего они сводятся к изменениям внутри популяций и созданию полиморфной структуры вида.

Микроэволюция представляет собой процесс, идущий на основе взаимодействия двух противоположных процессов: с одной стороны, мутации и рекомбинации все время пополняют генетическое разнообразие, уничтожая менее приспособленные особи.

Микроэволюционные преобразования популяций доступны экспериментальному изучению. Оно интенсивно разрабатывается на самых разных объектах – от микроорганизмов до популяции современного человека. Поэтому большинство полученных современной наукой данных основаны на исследованиях именно микроэволюционных процессов.

Микроэволюция – эволюционные изменения, которые идут внутри вида и приводят к его дифференцировке, завершаясь видообразованием. Термин «микроэволюция» был использован впервые Ю.А. Филипченко в 1927 г., для того чтобы подчеркнуть несводимость, на взгляд автора, процессов эволюции крупного масштаба к процессам видообразования. В современном смысле термин «микроэволюция» впервые был предложен Ф.Г. Добжанским (1937) и Н.В. Тимофеевым-Ресовским (1938).

Дрейф генов.

Случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях называются дрейфом генов в широком смысле этого слова. Дрейфом генов в узком смысле слова Сьюэлл Райт назвал случайное изменение частоты аллелей при смене поколений в малых изолированных популяциях. В малых популяциях велика роль отдельных особей. Случайная гибель одной особи может привести к значительному изменению аллелофонда. Чем меньше популяция, тем больше вероятность флуктуации – случайного изменения частот аллелей. В отечественной биологии случайное изменение частоты аллеля в сверхмалых популяциях некоторое время называли *генетико-автоматическими* (Н.П. Дубинин) или *стохастическими процессами* (А.С. Серебровский)

Дрейф генов доказан в лабораторных условиях. Например, в одном из С. Райта опытов с дрозофилой было заложено 108 микропопуляций – по 8 пар мушек в пробирке. Начальные частоты нормального и мутантного аллелей были равны 0,5. В течение 17 поколений случайным образом в каждой микропопуляции оставляли 8 пар мушек. По окончании эксперимента оказалось, что в 98 пробирках сохранился только нормальный аллель, в 10 пробирках – оба аллеля, а в 3 пробирках произошла фиксация мутантного аллеля.

В природных популяциях наличие дрейфа генов до сих пор не доказано. Частным случаем дрейфа генов является *эффект Болдуина* (или эффект «бутылочного горлышка») – изменение частот аллелей в популяции.

Популяционные волны

Популяционные волны обеспечивают проявление эффекта Болдуина во времени. *Популяционными волнами* (волнами жизни, волнами численности) называют колебания численности природных популяций. Различают следующие типы популяционных волн:

1. аperiodические с высокой амплитудой. Характерны для некоторых организмов с высокой скоростью размножения в благоприятных условиях и высокой смертностью в неблагоприятных условиях (r-стратегия). Например, у майского жука в течение 5 лет численность популяции может изменяться в 1 миллион раз!

2. аperiodические и периодические с низкой амплитудой. Характерны для некоторых организмов с низкой скоростью размножения и низкой смертностью независимо от условий (K-стратегия).

3. периодические с высокой амплитудой. Встречаются у самых разнообразных организмов. Часто носят периодический характер, например, в системе «хищник – жертва». Могут быть связаны с экзогенными ритмами. Именно этот тип популяционных волн играет наибольшую роль в эволюции.

Изоляция

Изоляция обеспечивает проявление эффекта Болдуина в пространстве. В большой популяции (например, с численностью миллион диплоидных особей) частота мутации порядка 10^{-6} означает, что примерно одна из миллиона особей

является носителями нового мутантного аллеля. Соответственно, вероятность фенотипического проявления этого аллеля в диплоидной рецессивной гомозиготе составляет 10–12 (одна триллионная).

Если эту популяцию разбить на 1000 малых изолированных популяций по 1000 особей, то в одной из изолированных популяций наверняка окажется один мутантный аллель, и его частота составит 0,001. Вероятность его фенотипического проявления в ближайших последующих поколениях составит $(10^{-3})^2 = 10^{-6}$ (одна миллионная). В сверхмалых популяциях (десятки особей) вероятность проявления мутантного аллеля в фенотипе возрастает до $(10^{-2})^2 = 10^{-4}$ (одна десятитысячная).

Таким образом, лишь за счет изоляции малых и сверхмалых популяций шансы на фенотипическое проявление мутации в ближайших поколениях возрастут в тысячи раз

Макроэволюция и ее закономерности

Выделяют два уровня эволюции разного масштаба, которое в первой половине 20 века было закреплено терминологически. Внутривидовой уровень эволюции был назван микроэволюцией, надвидовой – макроэволюцией.

Макроэволюция – это совокупность эволюционных преобразований живых форм, протекающих на надвидовом уровне, т.е. после установления практически полной межвидовой изоляции, и ведущих к образованию родов, семейств, отрядов и таксонов более высокого ранга.

Надвидовая макроэволюция может приводить к морфофизиологическому прогрессу (арогенезу), к идиоадаптации (алломорфозу и специализации) или к морфологическому регрессу (общей дегенерации, или катаморфозу).

Объектом изучения в макроэволюции являются филогенетические изменения признаков особей как представителей определенного филума. При этом признаки любой особи могут быть естественным образом разделены на категории, соответствующие иерархии таксонов, к которым данная особь принадлежит.

Соотношение макро-и микроэволюции описывается как сводимость первой ко второй, причем под сводимостью понимается единство факторов и механизмов обеих форм (уровней) эволюции, хотя у отдельных авторов нет четкости в понимании содержания данного понятия.

Макроэволюция представляет собой обобщенную картину эволюционных преобразований. Только на уровне макроэволюции обнаруживаются общие тенденции, направления и закономерности эволюции органического мира.

В течение второй половины XIX – первой половины XX века на основании многочисленных исследований закономерностей эволюционного процесса были сформулированы *основные правила (принципы) эволюции* (эти правила носят ограниченный характер, не имеют универсального значения для всех групп организмов и не могут считаться законами).

1. *правило необратимости эволюции, или принцип Долло* (Луи Долло, бельгийский палеонтолог, 1893): исчезнувший признак не может вновь появиться в прежнем виде. Например, вторично-водные моллюски и водные млекопитающие не восстановили жаберного дыхания.

2. *правило происхождения от неспециализированных предков, или принцип Копэ* (Эдуард Коп, американский палеонтолог-зоолог, 1904): новая группа организмов возникает от неспециализированных предковых форм. Например, неспециализированные насекомоядные (типа современных тенреков) дали начало всем современным плацентарным млекопитающим.

3. *правило прогрессирующей специализации, или принцип Депенэ* (Ш. Депенэ, палеонтолог, 1876): группа, вступившая на путь специализации, в дальнейшем развитии будет идти по пути все более глубокой специализации. Современные специализированные млекопитающие (Рукокрылые, Ластоногие, Китообразные), скорее всего, будут эволюционировать по пути дальнейшей специализации.

4. *правило адаптивной радиации, или принцип Ковалевского-Осборна* (В.О. Ковалевский, Генри Осборн, американский палеонтолог): группа, у которой появляется, безусловно, прогрессивный признак или совокупность таких признаков, дает начало множеству новых групп, формирующих множество новых экологических

ниш и даже выходящих в иные среды обитания. Например, примитивные плацентарные млекопитающие дали начало всем современным эволюционно-экологическим группам млекопитающих.

5. *правило интеграции биологических систем, или принцип Шмальгаузена* (И.И. Шмальгаузен): новые, эволюционно молодые группы организмов вбирают в себя все эволюционные достижения предковых групп. Например, млекопитающие использовали все эволюционные достижения предковых форм: опорно-двигательный аппарат, челюсти, парные конечности, основные отделы центральной нервной системы, зародышевые оболочки, совершенные органы выделения (тазовые почки), разнообразные производные эпидермиса и т.д.

6. *правило смены фаз, или принцип Северцова-Шмальгаузена* (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен): различные механизмы эволюции закономерно сменяют друг друга. Например, алломорфозы рано или поздно становятся ароморфозами, а на основе ароморфозов возникают новые алломорфозы. В дополнение к правилу смены фаз Дж. Симпсон ввел правило чередования темпов эволюции; по скорости эволюционных преобразований он различал три типа эволюции: брадителлическую (медленные темпы), горотеллическую (средние темпы) и тахителлическую (быстрые темпы).

Связь между микроэволюцией и макроэволюцией отражена в законе гомологических рядов.

Справочная литература:

Для выполнения заданий воспользуйтесь основным учебником «Общая биология с основами экологии» под редакцией Пехова А.П., учебником «Общая биология» -Мамонтов С.А., «Зоология» Кузнецов А.М.

Задание 118. На основании материала учебника и лекции заполните таблицу. Формы Естественного отбора

Таблица 15 – Формы естественного отбора

Форма отбора	Когда действует	На что направлн	Пример

Задание 119. Охарактеризуйте формы борьбы за существование.

Таблица 16 – Формы борьбы за существование.

Форма борьбы	Результат	Пример

Задание 120. В чем сходство и различие естественного и искусственного отбора? Заполните таблицу. Особенности эволюции культурных форм и видов.

Таблица 17 – Особенности эволюции культурных форм и видов

Особенности эволюционного процесса	Эволюция культурных форм	Эволюция видов в природе
Движущие силы и предпосылки		
Темпы эволюции		
Результаты		
Приспособленность		

Задание 121. Изучите материал о критериях вида. Заполните таблицу. Критерии вида

Таблица 18 – Критерии вида

Название критериев	Сущность	Пример вида
Морфологический		

Географический		
Экологический		
Генетический		
Экологический		

Задание 122. Какие выделяют формы изоляций и какова их роль в эволюции?

Задание 123. Адаптация как результат действия естественного отбора. На основании собственных знаний по зоологии или при помощи материала учебника заполните таблицу.

Черты адаптации в строении _____
(выберите любой класс животного)

Систематическое положение объекта	Среда объекта	Признак (особенность внешнего и внутреннего строения)

Задание 124 Какие существуют способы видообразования? Дайте краткую характеристику.

Задание 125: Охарактеризуйте пути, ведущие к биологическому прогрессу. Заполните таблицу.

Таблица 19 – Пути биологического прогресса

Ароморфоз	Идиоадаптация	Дегенерация	Пример

Задание 126. Объясните сущность макроэволюции. Охарактеризуйте взаимоотношение макро - и микроэволюции. Заполните таблицу.

Таблица 20 – Взаимоотношение макро - и микроэволюции

Характеристика	Макроэволюция	Микроэволюция
Движущие силы		
Действие на уровне систематических групп		
Продолжительность		
Пример		

Задание 127. Что такое адаптивная радиация? Приведите примеры.

1.4.3. Занятие 27. Антропогенез. Место человека в системе животного мира.

Антропология - одна из биологических наук, которая изучает человека в соотношении его в пространстве и во времени.

Гоминиды и прегоминоиды.

Сивапитек – человекообразная обезьяна. Обитал в третичный период – 15 млн. лет назад. Останки обнаружены в Гималаях.

Рамапитек – человекообразная обезьяна. Жил 14-8 млн. лет назад. Останки обнаружены в Гималаях. Рост – 100-110 см, вес – 18-22 кг, объем мозга – 350-380 см³.

Австралопитек – среднее положение между человекообразной обезьяной и человеком. Жил 5,5 млн. лет назад. Останки обнаружены в южной и восточной Африке. Рост – 120-130 см, масса тела – 30-40 кг, объем мозга – 500-600 см³. Виды: зинджантроп, парантроп, плезиантроп.

Древнейшие люди.

Человек умелый (презинджантроп) – обитал 2,5-1,5 млн. лет назад. Останки обнаружены в Африке (Эфиопия). Рост – 125 см, масса тела – около 30 кг, объем мозга – 430-

530 см³. Создавал орудия из камня, жилища из веток.

Питекантроп – человек прямоходящий. Жил 1,9 млн. – 650 тыс. лет назад. Рост – 150-160 см, объем мозга – 900-1100 см³. Останки обнаружены в Азии, Европе, Африке. Синантропы, останки которых обнаружены в Китае, по строению очень сходны с питекантропами.

Считают, что древнейшие люди возникли около 1 млн. лет назад. Известно несколько форм древнейших людей: питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек и ряд других. Внешне они уже походили на современного человека, хотя отличались мощными надбровными валиками, отсутствием подбородочного выступа, низким и покатым лбом. Масса мозга достигала 800 - 1000 г. Мозг имел более примитивное строение, чем у позднейших форм. Древнейшие люди успешно охотились на буйволов, носорогов, оленей, птиц. С помощью отесанных камней они разделявали убитых животных. Жили они в основном в пещерах и умели использовать огонь.

Древние люди.

Неандерталец – подвид человека разумного (*Homo sapiens neandertalensis*). Жил 140 – 40 тыс. лет назад. Рост – 160-170 см, объем мозга – 1400-1700 см³. Останки обнаружены на всех континентах. Неандертальцы жили племенами, общались при помощи речи, изготавливали орудия труда и охоты, одежду, оставили предметы культуры.

К древним людям относят новую группу людей, появившихся около 200 тыс. лет назад. Они занимают промежуточное положение между древнейшими людьми и первыми современными людьми. Неандертальцы были очень неоднородной группой. Изучение многочисленных скелетов показало, что в эволюции неандертальцев при всем разнообразии строения можно выделить две линии. Одна линия шла в направлении мощного физического развития. Это были существа с низким скошенным лбом, низким затылком, сплошным надглазничным валиком, слабо развитым подбородочным выступом, крупными зубами. При сравнительно небольшом росте (155-165 см) они обладали чрезвычайно развитой мускулатурой. Масса мозга достигала 1500 г. Полагают, что неандертальцы пользовались зачаточной членораздельной речью. Другая группа неандертальцев характеризовалась более тонкими чертами - меньшими надбровными валиками, высоким лбом, более тонкими челюстями и более развитым подбородком. В общем физическом развитии они заметно уступали первой группе. Но взамен у них значительно увеличился объем лобных долей головного мозга. Эта группа неандертальцев боролась за существование не путём усиления физического развития, а через развитие внутригрупповых связей при охоте, при защите от врагов, от неблагоприятных природных условий, т.е. через объединение сил отдельных особей. Этот эволюционный путь и привел к появлению 40-50 тыс. лет назад вида Человек разумный *Homo sapiens*. Некоторое время неандертальцы и первые современные люди сосуществовали, а затем примерно 28 тыс. лет назад неандертальцы были окончательно вытеснены первыми современными людьми кроманьонцами.

Первые современные люди.

Кроманьонец – не отличался от современного человека (*Homo sapiens sapiens*). Останки обнаружены в пластах, возраст которых датируется 30 – 35 тыс. лет, на всех континентах, кроме Антарктиды. Рост – до 190 см, объем мозга – 1600-1800 см³. Выявлены расовые отличия: предки европейцев – кроманьонцы; негроидов – боскопские люди; монголоидов – люди верхней пещеры.

Кроманьонцы были высокого роста - до 180 см, с высоким лбом, объем черепной коробки достигал 1600 см³. Сплошной надглазничный валик отсутствовал. Кроманьонцы владели членораздельной речью, о чём свидетельствует хорошо развитый подбородочный выступ. Хорошо развитый мозг, общественный характер труда привели к резкому уменьшению зависимости человека от внешней среды, к установлению контроля над некоторыми сторонами среды обитания, к появлению абстрактного мышления и попыткам отражения окружающей их деятельности в художественных образах - наскальных рисунках, вырезанию фигурок из кости и т.п.

Современный этап эволюции человека. Все современное человечество принадлежит к одному виду. Единство человечества вытекает из общности происхождения, сходства происхождения и плодovitости потомства, браков между представителями разных рас. Общий уровень умственного и физического развития одинаково у всех людей. Внутри вида *Homo sapiens* выделяют три большие расы: негроидную (чёрную), европеоидную (белую),

монголоидную (жёлтую), Каждая из них делится на малые расы. Различия между расами сводятся к особенностям цвета кожи, волос, глаз, формы носа, губ и т.д. Возникли эти различия в процессе приспособления человеческих популяций к местным природным условиям.

Для современного этапа эволюции человека (последние 30-40 тыс. лет) характерно резкое снижение роли биологических факторов. Для эволюции животных решающее значение имеет изменение условий обитания, к которым популяции и виды приспособляются путём естественного отбора. Человеческие сообщества сами создают для себя среду обитания, тем самым освобождаясь от движущей формы естественного отбора.

Задание 128. Напишите в тетради систематическое положение человека.

Задание 129. Сходство и различия человека и животных. Заполните таблицу. Сходство и различия человека и животных

Таблица 21 – Сходство и различия человека и животных

Черты сходства	Черты различия	Выводы

Задание 130. Охарактеризуйте влияние биологических и социальных факторов на антропогенез - на превращение человека из обезьяны. Сделайте вывод.

Задание 131. В процессе становления человека условно выделяют три стадии:

- Древнейшие люди;
- Древние люди;
- Современные люди.

Используя материал учебника и настоящего пособия, охарактеризуйте признаки предков современного человека. Заполните таблицу.

Таблица 22 – Этапы эволюции человека

Стадии антропогенеза	Представители	Время существования и распространение	Признаки, особенности жизнедеятельности	Рост, вес, объем мозга
Гоминиды и прегоминоиды				
Древнейшие люди				
Древние люди				
Современные люди				

Задание 132. Заполните таблицу:

Таблица 23 – Основные признаки рас

Признаки	Европеоидная	Монголоидная	Негроидная
Цвет кожи			
Цвет и форма волос			
Цвет и форма глаз			
Форма челюстей			
Рост			
Эпикантус (складка верхнего века, прикрывающая слезный проток)			
Особенности строения носа			
Толщина губ			

Области распространения			

Задание 133. Изучите и запишите проблемы современной антропологии. Охарактеризуйте проблемы современной антропологии.

1. Изучение жизнедеятельности человека в отношении её биологической составляющей (конституциональные типы, типы ВНД, адаптация человека к среде обитания).

2. Наблюдение за отношениями в коллективе и как жизнь в обществе отражается на каждом отдельно взятом человеке как социальная составляющая (иерархия, выживаемость и адаптация в коллективе).

3. Сопоставление вышеуказанных показателей с наблюдениями разных эпох, т.е. попытка проследить закономерности биологической и социальной эволюции человека и прогнозировать этот процесс.

Задание для самоподготовки

Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) назовите признаки человека, позволяющие установить его родство с животными; 2) от каких обезьян возникла эволюционная ветвь, ведущая к человеку? 3) в каком направлении действовал естественный отбор в процессе эволюции человека? 4) какие стадии выделяют в процессе становления человека как вида? 5) охарактеризуйте современный этап эволюции человека; 6) охарактеризуйте основные признаки рас, их происхождение.

1.5. Экология и основы природопользования

1.5.1. Занятие 28. Методы изучения абиотических факторов. Влияние факторов на живой организм

Понятие *экологического фактора* – одно из наиболее общих и чрезвычайно широких понятий экологии. Определение экологического фактора основано на таком естественнонаучном и всеобъемлющем представлении как *среда*.

Под средой в экологии понимают весь комплекс природных тел и явлений, с которыми организмы и экосистемы находятся в прямых или косвенных связях. Те элементы среды либо условия, которые для конкретных видов или их сообществ небезразличны и вызывают у них приспособительные реакции (адаптации), являются по отношению к организмам экологическими факторами. В процессе жизнедеятельности организмов осуществляется их функциональная связь с этими элементами среды.

Существует и более конкретное пространственное понимание среды как непосредственного окружения организмов – это *среда обитания*. Она включает в себя совокупность всех экологических факторов отдельного организма или биоценоза в целом. В земных условиях существует четыре типа среды обитания для живых организмов: водная, наземная (воздушная), почвенная и тело другого организма, используемое паразитами и другими симбионтами.

Число всевозможных экологических факторов представляется потенциально неограниченным. В соответствии с этим с этой задачей классификации экологических факторов оказалась весьма сложной, так что общепринятого варианта до сих пор не существует. В то же время достигнуто согласие относительно целесообразности использования при классификации экологических факторов определенных признаков. Прежде всего, экологические факторы делятся на внешние (экзогенные) и внутренние (эндогенные) по отношению к данной экосистеме. К *внешним* относят факторы, действие которых в той или иной степени определяют функционирование организмов и экосистем, но сами они практически не испытывают их обратного воздействия. Солнечная радиация, интенсивность атмосферных осадков, атмосферное давление, скорость ветра – относятся к данной категории. В отличие от них *внутренние* факторы соотносятся со свойствами самой экосистемы и ее компонентов, являясь структурной составляющей. Таковы численности и биомасса популяций, запасы различных веществ, характеристики водной и почвенной масс.

Второй, наиболее распространенный принцип классификации, заключается в подразделении всех факторов на *абиотические* (экологически значимые условия неорганической, или неживой, природы), *биотические* (разнообразные формы влияния на

организмы со стороны окружающих его живых существ) и *антропогенные* (все формы деятельности человека, которые оказывают влияние на живую природу).

Особая роль для практики рационального природопользования принадлежит системе классификации основанной на законах сохранения. Факторы, характеризующие численность, биомассу, запасы или концентрации различных форм вещества и энергии, временные изменения которых подчиняются законам сохранения, относят к категории *суммативных* и называют *ресурсами*. Например, можно говорить о ресурсах тепла, влаги, органической и минеральной пищи и т. д. Такие факторы, как интенсивность и спектральный состав радиации, уровень шума, скорость ветра или течения, размер и форма пищи, также сильно влияют на организмы, но не относятся к категории ресурсов, так как к ним не применимы законы сохранения.

Фактор среды ощущается организмом лишь в определенных пределах, иными словами, реакция организма зависит от дозировки фактора. Диапазон действия, или *зона толерантности*, экологического фактора ограничен крайними пороговыми значениями, которые получили названия *точек минимума и максимума* данного фактора и при которых возможно существование организма. Между этими крайними пороговыми значениями находится *точка оптимума*, соответствующая наилучшим показателям жизнедеятельности организма. Определить оптимальное значение фактора с достаточной степенью точности не всегда возможно, в связи с этим принято определять *зону оптимума*, в которой организм находится в комфортных условиях. Условия среды, в которых какой-либо фактор выходит за пределы зоны комфорта и оказывает угнетающее действие, в экологии называют *экстремальными*. Вблизи критических точек лежат сублетальные значения (*зоны пессимума*), а за пределами зоны толерантности – летальные значения фактора.

Идея о том, что *существование и выносливость организма определяются самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей*, впервые была высказана в 1840 году известным немецким химиком Ю. Либихом, сформулировавшим «закон минимума». Согласно этому закону величина урожая определяется количеством в почве того из элементов питания, потребность растения в котором удовлетворена меньше всего. Иными словами, данный элемент находится в минимальном количестве. По мере повышения его содержания урожай будет возрастать пропорционально вносимым дозам до тех пор, пока не окажется в минимуме другое вещество. Фактор, находящийся в минимальном значении, будет ограничивать жизнедеятельность организма, т. е. является лимитирующим.

Лимитирующий фактор – фактор, уровень которого в качественном или количественном отношении (недостаток или избыток) оказывается близким к пределам выносливости организма.

Позднее В. Шелфорд (1913) показал, что у каждого живого организма в отношении различных экологических факторов существуют пределы выносливости (толерантности), между которыми располагается его экологический оптимум. Присутствие или процветание организма в данном местообитании зависит от комплекса экологических факторов. По каждому фактору имеется диапазон толерантности, за пределами которого организм не способен существовать. Невозможность процветания или отсутствие организма определяется теми факторами, значения которых приближаются или выходят за пределы толерантности.

Для количественной характеристики воздействия экологических факторов на показатели жизнеспособности особей, такие, как скорость роста, развития, плодовитость, урожайность используется понятие *функция отклика*.

Функция отклика – это количественная зависимость показателя жизнедеятельности особей рассматриваемой популяции на изменение экологических факторов. Одна из основных задач факториальной экологии состоит в определении этих зависимостей, т. е. в идентификации функций отклика.

Первый шаг на пути решения этой задачи состоит в получении частной зависимости функции отклика от одного фактора-аргумента при фиксированных значениях других (методология *однофакторного эксперимента*). В типичных случаях график частной функции отклика на изменение фактора имеет форму выпуклой кривой, монотонно возрастающей от минимального значения фактора до максимума при оптимальных значениях фактора и монотонно убывающей, с приближением фактора к максимальному значению.

Задание 134. Изучить функцию отклика урожая культурных растений по схеме однофакторного эксперимента в зависимости от общего запаса азота в почве.

Для определения частной функции отклика урожая культурных растений от общего запаса азота в почве будем пользоваться формулой А. Митчерлиха:

$$\Phi(\chi) = A_{\max} \cdot (1 - 10^{-\alpha\chi}) \cdot 10^{-\kappa\chi^2}, \quad (1)$$

где $A_{\max}$ – максимальный генетически возможный урожай (ц/га);

χ - общий азот почвы равный сумме: азот почвы + азот удобрений (ц/га);

α - коэффициент равный 0, 122 (ц/га);

κ - коэффициент равный 0,032 (ц/га).

Будем исходить из предпосылки, что в общем запасе азота, «азот почвы» величина постоянная, как и максимальный генетически возможный урожай ($A_{\max}$).

Для вычисления оптимальной дозы азотных удобрений и построения графика частной функции отклика растений воспользуемся данными таблицы 23

Таблица 24 – Варианты заданий для определения функции отклика сельскохозяйственной культуры на содержание азота в почве

Варианты	Культура	$A_{\max}$, ц/га	Азот почвы, ц/га
1	2	3	4
1	Пшеница	90	0,30
2	Ячмень	70	0,58
3	Овес	75	0,34
4	Просо	80	0,55
5	Кукуруза	150	0,27
6	Гречиха	50	0,38
7	Соя	60	0,68
8	Пшеница	95	0,70
9	Ячмень	75	0,50
10	Овес	70	0,60
11	Просо	85	0,29
12	Кукуруза	140	0,25
13	Гречиха	55	0,52
14	Соя	65	0,62
15	Пшеница	100	0,54
16	Ячмень	65	0,26
17	Овес	70	0,31
18	Просо	80	0,64
19	Кукуруза	145	0,65
20	Гречиха	50	0,48
21	Соя	60	0,51
22	Пшеница	90	0,56
23	Ячмень	70	0,45
24	Овес	70	0,33
25	Просо	80	0,28
26	Гречиха	55	0,35
27	Кукуруза	155	0,40
28	Соя	65	0,46
29	Пшеница	95	0,66
30	Ячмень	75	0,42

Используя для расчетов формулу Митчерлиха и данные таблицы 23, выполните один из вариантов и заполните пустующие ячейки таблицы 24.

Таблица 25 – Соотношение урожайности культурных растений и содержания азота удобрений в почве

Уровень фактора «азот удобрений», ц/га	$\Phi_{(x)}$ Функция отклика (урожайность), ц/га
0,2	
0,5	
1,0	
1,5	
2,0	
2,5	
3,0	
3,5	
4,0	
4,5	
5,0	

Задание 135. Постройте график зависимости относительной урожайности $\Phi_{(x)}$ от общей обеспеченности почвы азотом.

Задание 136. Определите оптимальную дозу азотных удобрений при данном уровне азота в почве. Запишите вывод.

Задание 137:

Какой из приведенных факторов можно считать лимитирующим (ограничивающим) для организмов в определенных условиях:

- а) для травянистых растений в густом лесу: влага, свет, плодородие почвы, pH среды;
- б) для темноокрашенных насекомых на меловом субстрате: наличие пищи, температура, влажность, pH среды;
- в) для травянистых растений в горах на высоте более 6 км: влага, свет, температура, плодородие субстрата, концентрация углекислого газа;
- г) для дождевых червей в песчаных субстратах: температура, влажность, содержание гумуса;
- д) для рыб, зимующих в замерзающих водоемах: температура, наличие пищи, содержание кислорода в воде.

1.5.2. Занятие 29. Основы популяционной экологии.

Основными эколого-генетическими характеристиками популяции являются:

- популяционный ареал;
- численность особей в популяции;
- динамика популяции (популяционные волны или волны жизни);
- возрастной состав популяции.

В 1908 г. был сформулирован важный для популяционной генетики закон

Харди – Вайнберга. Согласно этому закону, частота гомозиготных и гетерозиготных организмов в условиях свободного скрещивания при отсутствии давления отбора и других факторов (мутационного процесса, миграции, дрейфа генов и т.д.) остается постоянной, т.е. популяция находится в состоянии генетического равновесия. Необходимым условием выполняемости этого допущения является очень большая численность популяции, отсутствие в ней мутационного процесса, изоляции и отбора.

Задание 138. При помощи учебника охарактеризуйте структуру популяции. Заполните таблицу.

Таблица 26 – Структура популяции

Характеристика	Показатели	Определения и примеры
Пространственная	Ареал Экологическая ниша	
Половая		
Генетическая	Мутации Волны жизни Поток генов Дрейф генов	
Возрастная		
Гомеостаз		
Динамика численности		

Задание 139. Сравнительная характеристика животных и растений. На основании материала учебника и лекции заполните таблицу 26.

Таблица 27 – Основные черты различия между растительными и животными организмами

Признаки	Зеленые растения	Животные
Способ питания		
Обмен веществ		
Способность к росту		
Способность к передвижению		
Активность в поисках пищи		
Роль в цепи питания		
Высшая нервная деятельность		
Цикл развития		
Системы органов		
Ткани		

Задание 140. Изучение признаков сходства позвоночных с беспозвоночными. Используя материал учебника, лекции и наглядные материалы, заполните таблицу 27.

Таблица 28 – Сравнительная характеристика беспозвоночных и позвоночных животных

Признаки	Беспозвоночные	Позвоночные
Скелет		
Пищеварительная система		
Органы дыхания		
Строение и положение сердца		
Кровеносная система		
Нервная система		
Органы чувств		
Выделительная система		

Задание для самоподготовки.

Изучить материал по теме и ответить на следующие вопросы: 1) какие признаки лежат в основе деления подцарства Простейшие на типы и классы, каково значение простейших в природе и жизни человека; 2) сравните организацию простейших с отдельной клеткой многоклеточного организма; 3) назовите классификацию и морфофизиологические особенности типа Хордовые, признаки, характерные только для хордовых, и общие с другими

типами; 4) охарактеризуйте основные черты анамний и амниот; 5) перечислите характерные черты организации позвоночных; 6) назовите прогрессивные черты млекопитающих; каково происхождение и эволюционное значение млекопитающих.

1.5.3. Занятие 30. Оценка антропогенного воздействия на биотический компонент экосистем

Оценка состояния окружающей среды, разработка научных основ ее защиты и охраны окружающей среды привели к возникновению новой науки – науки об окружающей среде – энвайроментологии или средологии.

Термин «*энвайроментология*» происходит от англ. *environmental*. *Энвайроментология* – комплексная наука об окружающей человека среде, главным образом природной, ее качестве и охране. В русскоязычной литературе чаще говорят не об энвайроментологии, а об охране природы или об охране окружающей среды. Однако, под охраной природы в России понимается охрана живой природы (охрана растительности и животного мира) имеет смысл введения запретов и организации особо охраняемых природных территорий (заповедников, национальных парков, заказников и др.). Под *охраной окружающей среды* понимается комплекс международных, государственных, региональных, административно-хозяйственных, политических, юридических, общественных мероприятий, направленных на обеспечение экономического, культурно-исторического, физического, химического и биологического комфорта, необходимого для сохранения здоровья человека. Когда говорят об охране окружающей среды, прежде всего, имеют в виду организационно-правовые и технические мероприятия (рисунок 31).

Объектом исследования энвайроментологии является система «Человек – окружающая среда». Предметом исследования энвайроментологии являются закономерности оптимизации в системе «Человек – окружающая среда».

Научной основой охраны окружающей среды является учение об окружающей среде – энвайроментализм. Под энвайроментализмом Н. Ф. Реймерс понимает теорию управления средой жизни и социально-экономическим развитием, исходя из представлений о человечестве как части биосферы. Отличается от консерватизма пониманием необходимости и неизбежности преобразования природы в интересах человека.

Наука об окружающей среде является дальнейшим развитием экологии и биогеоценологии и выросла на основе этих наук. Она полностью использует принципы классической экологии и биогеоценологии, но идет при этом гораздо дальше. *Экология* – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей их средой. Экология как наука сформировалась в 1866 г. благодаря трудам немецкого зоолога Эрнста Геккеля.

Биогеоценология – наука, занимающаяся исследованием закономерностей формирования, функционирования и развития биогеоценозов. Сформировалась благодаря трудам советского биолога В. Н. Сукачева.



Рисунок 126 – Соотношение объемов понятий: охрана природы, охрана среды жизни, энвайронментология, охрана природы, охрана окружающей человека среды, охрана природной среды, окружающей человека, энвайронменталистика (Реймерс Н. Ф., 1994).

Загрязнение – это нежелательное изменение физических, химических или биологических характеристик воздуха, земли, воды, которое может сейчас или в будущем оказывать неблагоприятное влияние на жизнь самого человека, растений или животных, на разного рода производственные процессы, условия жизни и культурное достояние, истощать или портить сырьевые ресурсы. Во всем мире используется множество различных, химических соединений. Классификация загрязнений сложна. Широко известно выделение загрязнений по типам сред (загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы), по загрязняющим веществам (как тяжелые металлы, диоксины, радиоактивные вещества, нитритный и нитратный азот, кислоты). С экосистемных позиций выделяют два вида загрязнений – стойкие и нестойкие. Последние, в отличие от первых, легко разрушаются биологическими процессами. Стратегия обращения с разными видами загрязнений различна и в большой степени зависит от их особенностей. Цена любого вида загрязнений включает три составляющие: 1) потери ресурсов в результате их эксплуатации с большим количеством отходов; 2) стоимость ликвидации загрязнений и контроля над ними; 3) цена здоровья людей.

Антропогенное загрязнение окружающей среды

Цель работы. Приобретение студентами навыков самостоятельной работы, имитация выполнения научной работы, приобретение навыков публичных выступлений, углубленное изучение учебной дисциплины.

Задание 141: 1. Подготовка и доклад студента по выбранной тематике.

2. Участие слушателей в обсуждении доклада: каждый участник обязательно задает вопрос по докладу или комментирует выступление товарища, предлагает оценку доклада. По итогам доклада выставляется оценка докладчику по традиционной пятибалльной системе оценок, а также оценка участникам обсуждения по двухбалльной системе (например: «+» или «-»).

Примерные темы докладов:

1. Асбест;
2. ГМИ- загрязнение;
3. Диоксины;
4. Ионизирующее излучение;
5. Кадмий;
6. Лекарственное загрязнение;
7. Мышьяк;
8. Нефтепродукты;
9. Нитраты, нитриты и продукты метаболизма азотистых удобрений;
10. Патогенные микроорганизмы;
11. Пестициды и гербициды;
12. Пыль;
13. Ртуть;
14. Свинец;
15. Тепловое и световое загрязнение;
16. Угарный газ в воздухе;
17. Фреоны;
18. Шум;
19. Электромагнитное загрязнение.

План выступления

1. Основные источники образования загрязнителя, каким образом он поступает в окружающую среду;
2. Нормы и нормативы для данного вида загрязнителя;
3. Какой вред данный загрязнитель причиняет экосистеме, животным и человеку;
4. Каким образом снизить вред загрязнителя, что делается в этой области?

Оценка уровня загрязнения воздуха методом биоиндикации по уровню флуктуирующей асимметрии древесной растительности

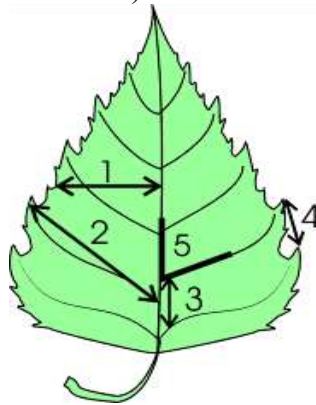
Одним из удобных способов оценки интенсивности антропогенного воздействия является метод оценки качества среды по показателям нарушения стабильности развития организмов. Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины растения под действием антропогенных факторов. Этот подход достаточно прост с точки зрения сбора, хранения и обработки материала. Он не требует специального сложного оборудования, но при этом позволяет получить интегральную оценку состояния организма при всем комплексе возможных воздействий.

Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины древесных и травянистых форм растений под действием антропогенных факторов.

Выборку листьев древесных растений осуществляют с нескольких близко растущих деревьев на площади 10 х 10 м или на аллее длиной 30-40 м. Используют только средневозрастные растения, исключая молодые и старые. Листья собираются из нижней части кроны, на уровне поднятой руки.

Для оценки величин асимметрии исследуются 5 билатеральных признаков, характеризующих общие особенности листа, удобные для учета и дающие возможность однозначной оценки:

1 – ширина левой и правой половинок листа; 2 – расстояние от основания до конца жилки второго порядка, второй от основания листа; 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4 – расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка; 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка (таблица 29, рисунки 10 и 11).



- 1 – ширина половинок листа (измеряется посередине листовой пластинки);
- 2 – длина второй от основания листа жилки второго порядка;
- 3 – расстояние между основанием первой и второй жилок второго порядка;
- 4 – расстояние между концами этих жилок;
- 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Рисунок 127 – Схема промеров листа берёзы повислой (*Betula pendula*).

Первые четыре параметра снимают циркулем-измерителем (рисунок 127), угол между жилками измеряют транспортиром (рисунок 128).

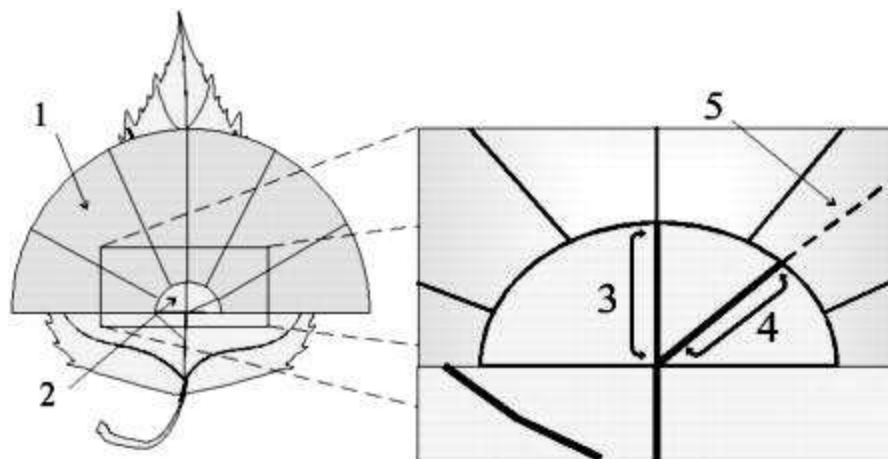
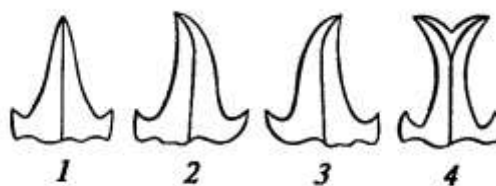


Рисунок 128 – Методика измерения угла между жилками.

При измерении угла транспортир (рис. 128, 1) располагают так, чтобы центр основания окошка транспортира (рис. 128, 2) находился на месте ответвления второй жилки второго порядка (рис. 128, 4).

Так как жилки не прямолинейны, а извилисты, угол измеряют следующим образом: участок центральной жилки (рис. 128, 3), находящийся в пределах окошка транспортира (рис. 128, 2) совмещают с центральным лучом транспортира, который соответствует 90° , а участок жилки второго порядка (рис. 128, 4) продлевают до градусных значений транспортира (рис. 128, 5), используя линейку.

Загнутость макушки листа определяют по рисунку 129.



1 – не загнута; 2 – загнута влево, 3 – загнута вправо, 4 – «ласточкин хвост».

Рисунок 129 – Примеры «загнутости» макушки листа.

Данные измерений заносят в таблицу 29.

Таблица 29 – Оценка величин асимметрии древостоя

Номер образца	Ширина половинок		Длина второй жилки		Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Угол между центральной и 2-й жилками		Форма макушки
	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	

Величина асимметричности оценивается с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков). Для проведения вычислений пользуются вспомогательной таблицей (табл. 29).

Значение одного промера обозначают X , тогда значение промера с левой и с правой стороны – $XЛ$ и $XП$, соответственно. Измеряя параметры листа по пяти признакам (слева и справа) получают необходимое количество значений X .

В первом действии (1) находят относительное различие между значениями признака слева и справа (Y) для каждого признака. Для этого находят разность значений измерений по одному признаку для одного листа, затем находили сумму этих же значений и разность делили на сумму.

Найденное значение Y_1 вписывают во вспомогательную таблицу. Подобные вычисления производят по каждому признаку. В результате получают 5 значений Y для одного листа. Такие же вычисления производят для каждого листа, записывая результаты в таблицу. 4.

Во втором действии (2) находят значение среднего относительного различия между сторонами на признак для каждого листа (Z). Для этого сумму относительных различий делят на число признаков.

Подобные вычисления производят для каждого листа. Найденные значения заносят в таблицу 4.

В третьем действии (3) вычисляют среднее относительное различие на признак для выборки (X). Для этого все значения Z складывают и делят на число этих значений, где n – число значений Z , т.е. число листьев.

Этот показатель характеризует степень асимметричности организма.

Таблица 30 – Вспомогательная таблица для вычислений

№ листа	1 признак	2 признак	3 признак	4 признак	5 признак	Среднее относительное различие на признак
	$Y = \frac{X_{л} - X_{п}}{X_{л} + X_{п}} \quad (1)$					$Z = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N} \quad (2)$
1						
2						
...						
n						
						$\bar{X} = \frac{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}{n} \quad (3)$

При балльной оценке используют таблицу соответствия баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии (таблица 31).

Таблица 31 – Балльная система качества среды обитания живых организмов

Балл состояния				
1	2	3	4	5
чисто	относительно чисто (норма)	загрязненно (тревога)	грязно (опасно)	очень грязно (вредно)
Интегральный показатель асимметрии				
<0,055	0,056-0,060	0,061-0,065	0,065-0,070	>0,070

Задание 142:

1. Рассчитайте уровень флуктуирующей асимметрии древесной растительности (таблица 32), результаты расчетов занести в таблицу 31.

2. Определите уровень загрязнения среды по интегральному показателю асимметрии (справочная таблица 29).

Таблица 32 – Оценка величин асимметрии древостоя

№ листа	Ширина половинок	Длина второй жилки	Расстояние между основаниями	Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок	Угол между центральной и 2-й жилками

стороны					1-й и 2-й жилок					
	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.
ЦПКиО										
1	17	18	31	32	5	5	11	11	40	42
2	17	18	31	30	3	2	10	11	46	48
3	14	14	25	26	4	4	10	7	45	40
4	16	15	25	25	4	4	9	7	42	41
5	18	20	31	32	5	4	10	10	37	40
ул. Стройкова/ул. Пушкина										
1	15	16	26	28	5	3	9	11	45	48
2	14	13	25	23	7	7	11	13	50	49
3	15	15	25	26	6	4	8	9	48	48
4	15	16	29	28	6	6	12	10	55	45
5	11	13	21	24	5	5	8	9	50	50

Таблица 33 – Значение показателя флуктуирующей асимметрии листьев Берёзы повислой в исследуемом биотопе

Место сбора образцов	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния	Характеристика экологического состояния биотопа

1.5.4. Занятие 31. Основы рационального использования ресурсов.

Природные ресурсы (естественные ресурсы) – элементы природы, часть всей совокупности природных условий и важнейшие компоненты природной среды, которые используются (либо могут быть использованы) при данном уровне развития производительных сил для удовлетворения разнообразных потребностей общества и общественного производства.

Природные ресурсы являются главным объектом природопользования, в процессе которого они подвергаются эксплуатации и последующей переработке. Главные виды природных ресурсов – солнечная энергия, внутриземное тепло, водные, земельные и минеральные ресурсы – являются средствами труда. Растительные ресурсы, животный мир, питьевая вода, дикорастущие растения – являются предметами потребления.

Под *классификацией природных ресурсов* понимается разделение совокупности предметов, объектов и явлений природной среды на группы по функционально значимым признакам. Учитывая природное происхождение ресурсов, а также их огромное экономическое значение, разработаны следующие классификации природных ресурсов.

1. *Природная (генетическая) классификация* – классификация природных ресурсов по природным группам: минеральные (полезные ископаемые), водные, земельные (в т. ч. почвенные), растительные, (в т. ч. лесные), животного мира, климатические, ресурсы энергии природных процессов (солнечное излучение, внутреннее тепло Земли, энергия ветра и т.п.). Часто ресурсы растительного и животного мира объединяют в понятие биологические ресурсы.

2. *Экологическая классификация* природных ресурсов основана на признаках истощаемости и возобновимости запасов ресурсов. Понятием истощаемости пользуются при учете запасов природных ресурсов и объемов их возможного хозяйственного изъятия.

3. *Хозяйственная*, когда природные ресурсы классифицируют на различные группы с точки зрения возможностей хозяйственного использования.

По характеру воздействия человека природные ресурсы обычно делят на две группы: неисчерпаемые и исчерпаемые (рисунок 6).

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ												
НЕИСЧЕРПАЕМЫЕ				ИСЧЕРПАЕМЫЕ (НЕВОЗОБНОВИМЫЕ)							ПОТЕНЦИАЛЬНО ВОЗОБНОВИМЫЕ	
Энергия Солнца	Энергия ветра	Энергия приливов	Энергия текущей воды	Рудные полезные ископаемые			Нерудные полезные ископаемые				Чистый воздух	Пресная вода
				Железные руды	Свинцовые руды	Медные руды	Уголь	Газ	Нефть	Торф		
									Горючие сланцы	Мрамор	Плодородные почвы	Растения и животные
											Геотермальные источники ...	

Рисунок 130 – Классификация природных ресурсов.

Исчерпаемые ресурсы, в свою очередь, подразделяются на невозобновимые (невосстанавливаемые) и возобновимые (восстанавливаемые). К невозобновимым природным ресурсам относятся те из них, которые абсолютно не восстанавливаются или восстанавливаются в сотни тысяч и миллионы раз медленнее, чем идет их использование. К таким ресурсам принадлежит большинство полезных ископаемых – каменный уголь, нефть, торфяники, многие осадочные породы. Использование этих ресурсов неминуемо ведет к их истощению.

Охрана невозобновимых природных ресурсов сводится к рациональному, экономному использованию, борьбе с потерями при добытии, перевозке, обработке и применении, а также к поиску заменителей.

К возобновимым природным ресурсам принадлежат прежде всего биологические ресурсы – растительность, животный мир, а также почва, некоторые минеральные ресурсы, например, соли, осаждающиеся в озерах и морских лагунах.

Эти ресурсы по мере использования постоянно восстанавливаются. Однако для сохранения их способности к восстановлению нужны определенные естественные условия. Нарушение этих условий задерживает или вовсе прекращает процесс самовосстановления, что следует учитывать при использовании возобновимых природных ресурсов.

Неисчерпаемые (неистощимые) природные ресурсы – это количественно неиссякаемая часть природных ресурсов (солнечная энергия, морские приливы, текущая вода), иногда сюда относят атмосферу и гидросферу, хотя при значительных загрязнениях антропогенными токсикантами они могут переходить в категорию исчерпаемых (возобновимых).

Кроме приведенных, выделяют еще такие ресурсы как рекреационные, эстетические. Рекреационные ресурсы – это природные ресурсы, обеспечивающие отдых и восстановление здоровья и трудоспособности человека; эстетические – сочетание естественных факторов, положительно воздействующих на духовные богатства человека.

Задание 143: по таблице 34 определите наиболее и наименее полно используемые ресурсы. Составить таблицу использованности ресурсов (таблица 35). Проанализируйте, к чему ведет такая практика.

Таблица 34 – Классификация природных ресурсов по возобновляемости и интенсивности использования

Природный ресурс	Возобновляемость (истощаемость)	Интенсивность использования
1) энергетические ресурсы		
а) нефть	истощаемые	90-100 %

б) уголь	истощаемые	50-70 %
в) торф	истощаемые	40-75 %
г) природный газ	истощаемые	95-100 %
д) древесина	возобновляемые	20-50 %
е) ветер	возобновляемые	1 %
ж) солнце	возобновляемые	
з) гидроэнергия	возобновляемые	2-25 %
и) гидротермическая энергия	возобновляемые	0-1 %
к) атомная энергия	истощаемые	4-15 %
л) энергия недр Земли	возобновляемые	0 %
м) энергия гравитации	возобновляемые	
н) энергия приливов	возобновляемые	0,5-1 %
2) водный ресурс		
а) пресные воды	истощаемые	70-100 %
Б) морские соленые воды	возобновляемые	50 %
3) земельный ресурс (почвы)	возобновляемые	90-100 %
4) биологический ресурс		
А) флора	возобновляемые	10-30 %
Б) фауна	возобновляемые	30-50 %
В) грибы	возобновляемые	10-20 %
Г) бактерии	возобновляемые	1-10 %
5) информационный ресурс		
5.1 антропогенные	возобновляемые	20-60 %
5.2 природные (генетические)	истощаемые	20 %
6) ресурсы пространства	истощаемые	100 %

Таблица 35 – уровни использованности ресурсов

Сильно используемые (более 50 %)	Слабо используемые (10-50 %)	Практически не используемые (менее 10 %)

2. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.1. Теоретические вопросы для самостоятельной работы

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Основы зоологии	История развития зоологии как науки. Труды отечественных ученых-зоологов. Раковинные амебы, фораминиферы, радиолярии. Значение саркодовых в образовании осадочных пород. Паразитические жгутиковые, саркодовые, инфузории и вызываемые ими заболевания животных и человека. Кокцидии, их организация, циклы развития и патогенное значение. Организация губок, жизнедеятельность, значение в природе и медицине. Организация, размножение и развитие колониальных гидроидных полипов, сцифоидных медуз, коралловых полипов. Особенности организации гребневиков. Организация и жизнедеятельность свободноживущих ресничных червей. Строение, биология, размножение и развитие моногенетических сосальщиков. Циклы развития сосальщиков: ланцетовидного (дикрощелиума), кровяного (шистозомы) и кошачьего (описторхиса). Биологические циклы цепней: свиного, мониезии, карликового, эхинококка. Строение, размножение и развитие широкого лентеца и ремнеца. Пат. значение. Образ жизни и особенности организации брюхоресничных червей и коловраток. Размножение и особенности развития паразитических нематод: аскариды, острицы, власогила, трихинеллы, стронгилид. Нематоды – паразиты растений. Особенности организации скребней в связи с паразитическим образом жизни, патогенное значение. Особенности организации и биология немертин. Прогрессивные черты строения. Размножение и развитие многощетинковых кольчатых червей. Роль малощетинковых кольчатых червей в почвообразовании и как промежуточных хозяев гельминтов. Организация, биология пиявок. Значение пиявок как возбудителей заболеваний животных. Использование в медицине. Клеши как распространители и возбудители инвазионных и инфекционных заболеваний животных и человека. Особенности организации и образ жизни многоножек. Перепончатокрылые насекомые: роль в природе и практическое значение. Двукрылые насекомые – распространители и возбудители заболеваний. Моллюски как промежуточные хозяева	34	ОПК-1, ОПК-4

		паразитических червей. Строение и биология иглокожих (морских звезд, ежей, голотурий, лилий, офиур). Особенности организации круглоротых как примитивных позвоночных животных. Прогрессивные и примитивные черты хрящевых рыб. Изменение систем органов в эволюционном ряду позвоночных		
2	Живые системы: клетка, организм	Фундаментальные особенности живого. Понятие «живые системы» Происхождение эукариотической клетки. Физико-химическая сущность хемосинтеза. Уровни биологической организации. Понятие «организм». Примеры системной организации у разных организмов. Понятие «план строения», связь между планом строения и особенностями физиологии (функционирования) на примере бактерий, простейших, грибов, растений и животных. Химические свойства биологических молекул, обеспечивающие самовоспроизведение биологических структур и биологическое узнавание. Основные функции живых систем. Понятия «гомеостаз», «метаболизм», «саморегуляция»; осуществление этих процессов в животной и растительной клетках. Типы клеток и тканей, участвующих в построении основных органов и систем	25	ОПК-1, ОПК-4
3	Основы генетики	Проявления фундаментальных свойств живых систем – наследственности и изменчивости – на различных уровнях биологической организации. Понятия генотипа и генофонда. История формирования представлений об организации материальных основ наследственности и изменчивости. Особенности организации наследственного материала у про- и эукариот. Биологическое значение генного, хромосомного и геномного уровней организации наследственного материала	25	ОПК-1, ОПК-4
4	Эволюция органического мира	Основные положения различных эволюционных концепций. Идеи эволюции в древности, Средневековье, эпохах Возрождения и Просвещения. Основные этапы эволюции жизни на Земле. Современные представления о происхождении жизни. Организм как целое в историческом и индивидуальном развитии. Соотносительные преобразования органов. Происхождение человека. Теории происхождения людей современного типа. Расообразование. Единство рас. Особенности современного этапа эволюции человека. Особенности проявления биологических закономерностей у людей. Био-социальная природа человека	25	ОПК-1, ОПК-4
5	Экология и основы природопользования	Ресурсы биосферы и их использование. Комплексное использование	25	ОПК-1, ОПК-4

		природных ресурсов. Минеральные и энергетические ресурсы и их использование. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Земельные и почвенные ресурсы. Биологические ресурсы, их охрана. Техногенное воздействие на геосистемы. Принципы рационального природопользования.		

2.2. Вопросы к зачету

1. Зоология как система наук о животных
2. Общая характеристика Простейших (Одноклеточных животных).
3. Особенности жизнедеятельности простейших
4. Общая характеристика класса Саркодовые (корненожки)
5. Общая характеристика класса Жгутиконосцы
6. Общая характеристика класса Споровики
7. Общая характеристика класса Инфузории (ресничные)
8. Общие свойства и происхождение многоклеточных животных
9. Краткое описание типа Кишечнополостные
10. Класс Гидроидные (Hydrozoa)
11. Класс Сцифоидные (Scyphozoa)
12. Класс Коралловые полипы (Anthozoa)
13. Характерные черты организации плоских червей
14. Класс Ресничные черви
15. Класс Сосальщики. Общая характеристика. Представители
16. Общая характеристика класса Ленточные черви. Цепни
17. Характерные черты организации круглых червей
18. Характеристика отдельных представителей типа круглых червей
19. Краткое описание типа Кольчатые черви
20. Класс Многощетинковые
21. Класс Малощетинковые
22. Класс Пиявки
23. Общая характеристика типа моллюски
24. Класс Двустворчатые (Bivalvia).
25. Класс Брюхоногие (Gastropoda).
26. Класс Головоногие
27. Разнообразие и морфология членистоногих
28. Подтип Жабродышащие. Класс Ракообразные
29. Подтип Хелицеровые. Класс Паукообразные
1. Общая характеристика членистоногих, систематика.
30. Морфология, физиология насекомых
31. Систематика насекомых. Основные отряды насекомых
32. Характеристика основных особенностей отрядов насекомых.
33. Общая характеристика типа Хордовые
34. Подтип Бесчерепные класс Головохордовые
35. Подтип Личиночнохордовые (Оболочники).
36. Общая характеристика Бесчелюстных Класс Круглоротые.
37. Общая характеристика и особенности строения хрящевых рыб.
38. Общая характеристика и особенности строения костных рыб.
39. Общая характеристика земноводных.
40. Особенности организации земноводных.
41. Скелет земноводных
42. Общая характеристика класса Пресмыкающиеся.
43. Особенности организации пресмыкающихся.
44. Скелет пресмыкающихся
45. Общая характеристика класса Птицы.

46. Особенности внешнего строения и скелета птиц.
47. Особенности внутреннего строения птиц.
48. Общая характеристика класса Млекопитающие.
49. Особенности внешнего строения млекопитающих.
50. Скелет млекопитающих
51. Особенности внутреннего строения млекопитающих.

2.3. Вопросы к экзамену

52. Биология как наука. История развития биологии.
53. Сущность жизни и характерные свойства живого организма
54. Строение клетки и роль ее структур в наследственности
55. Минеральные вещества в клетке
56. Вода в клетке
57. Строение и функции углеводов
58. Строение и функции липидов
59. Строение и функции белков
60. Ферменты
61. Понятие об обмене веществ.
62. Энергетический обмен
63. Пластический обмен. Фотосинтез.
64. Пластический обмен. Биосинтез белков
65. Общее понятие об онтогенезе.
66. Онтогенез и его типы. Эмбриональное развитие
67. Постэмбриональное развитие
68. Размножение организмов.
69. Понятие о наследственности и наследовании
70. Закономерности наследования признаков. Правило чистоты гамет
71. Доминирование признаков. Виды доминирования
72. Сцепленное наследование признаков
73. Кроссинговер
74. Основные типы аномалий и наследственных заболеваний у с.-х. животных
75. Изменчивость, виды изменчивости. Методы изучения наследственности и изменчивости.
76. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций
77. Модификационная изменчивость
78. Макроэволюция. Направления макроэволюции
79. Пути биологического прогресса
80. Этапы эволюции органического мира
81. Этапы эволюции человека разумного.
82. Палеонтологические доказательства. Переходные формы и палеонтологические ряды.
83. Сравнительно-анатомические доказательства эволюции
84. Молекулярные доказательства эволюции
85. Эмбриологические доказательства эволюции
86. Микроэволюция.
87. Популяция как элементарная единица эволюции
88. Характеристика изоляции как элементарного фактора эволюции.
89. Характеристика мутационного процесса. Генетическая комбинаторика
90. Популяционные волны, поток и дрейф генов и их роль в эволюции.
91. Роль естественного отбора в микроэволюции. Формы естественного отбора.
92. Предмет экологии, ее структура, задачи экологии.
93. Экологические факторы среды
94. Среда жизни на планете Земля
95. Популяция как биологическая система. Типы популяций.
96. Половая структура
97. Возрастная структура

98. Пространственная структура
99. Биоценоз как биологическая система Функции биоценоза.
100. Органические функции биоценоза (
101. Средообразующие функции биоценоза
102. Понятие экосистемы
103. Вертикальная структура биогеоценоза
104. Горизонтальная структура биогеоценоза
105. Зоология как система наук о животных
106. Общая характеристика Простейших (Одноклеточных животных).
107. Особенности жизнедеятельности простейших
108. Общая характеристика класса Саркодовые (корненожки)
109. Общая характеристика класса Жгутиконосцы
110. Общая характеристика класса Споровики
111. Общая характеристика класса Инфузории (ресничные)
112. Общие свойства и происхождение многоклеточных животных
113. Краткое описание типа Кишечнополостные
114. Класс Гидроидные (Hydrozoa)
115. Класс Сцифоидные (Scyphozoa)
116. Класс Коралловые полипы (Anthozoa)
117. Характерные черты организации плоских червей
118. Класс Ресничные черви
119. Класс Сосальщики. Общая характеристика. Представители
120. Общая характеристика класса Ленточные черви. Цепни
121. Характерные черты организации круглых червей
122. Характеристика отдельных представителей типа круглых червей
123. Краткое описание типа Кольчатые черви
124. Класс Многощетинковые
125. Класс Малощетинковые
126. Класс Пиявки
127. Общая характеристика типа моллюски
128. Класс Двустворчатые (Bivalvia).
129. Класс Брюхоногие (Gastropoda).
130. Класс Головоногие
131. Разнообразие и морфология членистоногих
132. Подтип Жабродышащие. Класс Ракообразные
133. Подтип Хелицеровые. Класс Паукообразные¹. Общая характеристика членистоногих, систематика.
134. Морфология, физиология насекомых
135. Систематика насекомых. Основные отряды насекомых
136. Характеристика основных особенностей отрядов насекомых.
137. Общая характеристика типа Хордовые
138. Подтип Бесчерепные класс Головохордовые
139. Подтип Личиночнохордовые (Оболочники).
140. Общая характеристика Бесчелюстных Класс Круглоротые.
141. Общая характеристика и особенности строения хрящевых рыб.
142. Общая характеристика и особенности строения костных рыб.
143. Общая характеристика земноводных.
144. Особенности организации земноводных.
145. Скелет земноводных
146. Общая характеристика класса Пресмыкающиеся.
147. Особенности организации пресмыкающихся.
148. Скелет пресмыкающихся
149. Общая характеристика класса Птицы.
150. Особенности внешнего строения и скелета птиц.
151. Особенности внутреннего строения птиц.
152. Общая характеристика класса Млекопитающие.
153. Особенности внешнего строения млекопитающих.

154. Скелет млекопитающих

155. Особенности внутреннего строения млекопитающих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веселов, Е. А. Практикум по зоологии / Е. А. Веселов, О. Н. Кузнецова. – М.: Высшая школа, 1979. – 240 с.
2. Грин, Н. Биология / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – М.: Мир, 1990. – Т. 3. – 327 с.
3. Практикум по зоологии беспозвоночных / Под. ред. В. А. Шапкина, З. И. Тюмасева, И. В. Машкова, Е. В. Гуськова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 208 с.
4. Руководство к лабораторным занятиям по биологии / Под ред. Ю. К. Богоявленского. – М.: Медицина, 1988. – 320 с.
5. Руководство к лабораторным занятиям по биологии и экологии / Под ред. Н. В. Чебышева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 400 с.
6. Яблоков, А. В. Эволюционное учение / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – М.: Высшая школа, 1976. – 331 с.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Факультет экономики и менеджмента
Кафедра гуманитарных дисциплин

Методические указания
для самостоятельной работы
по дисциплине «Иностранный язык»

направление подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность
продовольственного сырья»

форма обучения очная

Рязань, 2025

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, разработаны доцентом кафедры гуманитарных дисциплин Романовым В.В.

Разработчик: доцент кафедры гуманитарных дисциплин  Романов В. В.

(должность, кафедра)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры гуманитарных дисциплин «19» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  Чивилева И. В.

СОДЕРЖАНИЕ

Множественное число существительных. Much/many, little/few, a little/a few. Числительное. Местоимения Some & Any. Безличные предложения. Указательные местоимения. Предлоги. Практика чтения и перевода.....	4
Артикль как категория, его значения. Степени сравнения прилагательных и наречий. Практика чтения и перевода.....	11
The Present Indefinite Tense Form. The Present Continuous Tense Form. Устная речь “My Visit Card”.....	17
The Past Indefinite Tense Form. Устная речь “My Native City / Village”.....	18
The Present Perfect Tense Form. Вопросно-ответная работа. Диалогическая речь.....	19
The Future Indefinite Tense Form. Придаточные времени и условия.....	21
Устная речь “My Future Profession”.....	23
Модальные глаголы.....	24
Повторение грамматики. Вопросно-ответная работа. Диалогическая речь.....	25
Работа с текстами по направлению подготовки.....	28

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Множественное число существительных. Much/many, little/few, a little/a few.

Числительное. Местоимения Some & Any. Безличные предложения.

Указательные местоимения. Предлоги. Практика чтения и перевода.

МНОЖЕСТВЕННОЕ ЧИСЛО СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

Имена существительные образуют множественное число путем прибавления к форме единственного числа окончания -s, которое произносится как [z] после звонких согласных (hand-hands) и после гласных (bee-bees) и как [s] после глухих согласных (lamp-lamps).

Имена существительные, оканчивающиеся в единственном числе на буквы s, ss, x, sh, ch, т. е. оканчивающиеся на свистящий или шипящий звук, образуют множественное число путем прибавления окончания -es к форме единственного числа. Окончание -es произносится как [iz] (box-boxes, bench-benches).

Имена существительные, оканчивающиеся в единственном числе на -у с предшествующей согласной, образуют множественное число путем прибавления окончания -es, причем -у меняется на i (city-cities, factory-factories).

Если же перед у стоит гласная, то множественное число образуется по общему правилу путем прибавления -s. В этом случае у не меняется на I (day-days).

Имена существительные, оканчивающиеся в единственном числе на -о, образуют множественное число путем прибавления -es (cargo-cargoes).

Имена существительные, оканчивающиеся в единственном числе на -f, образуют множественное число путем изменения f на v и прибавления окончания -es (leaf-leaves).

Имена существительные, оканчивающиеся на -fe, образуют множественное число путем изменения f на v и прибавления окончания -s (knife-knives).

Некоторые имена существительные образуют множественное число не путем прибавления окончания -s, а путем изменения корневых гласных (man-men, foot-feet).

Некоторые имена существительные, заимствованные из греческого и латинского языков, сохранили форму множественного числа этих языков (datum-data, phenomenon- phenomena, crisis ['kraisiz] - crises ['kraisiz]).

Существительные sheep, fish, fruit имеют одну и ту же форму для единственного и множественного числа. Однако, когда речь идет о различных видах рыб или фруктов, fish-fishes, fruit-fruits.

В составных именах существительных, которые пишутся раздельно, форму множественного числа обычно принимает основное в смысловом отношении слово (custom-house/ custom-houses, hotel-keeper/hotel-keepers, passer-by/passers-by).

Составные имена существительные, которые пишутся слитно, образуют множественное число по тому правилу, которому подчиняется второе слово, входящее в его состав (schoolboy-schoolboys, postman-postmen).

Имена существительные неисчисляемые, т. е. существительные вещественные и отвлеченные, обычно употребляются, как и в русском языке, только в единственном числе: sugar iron, love, friendship.

Существительные advice (совет, советы), information (информация, сообщения, сведения), progress (успех, успехи), knowledge (знание, знания) употребляются только в единственном числе, между тем как в русском языке соответствующие существительные могут употребляться как в единственном, так и во множественном числе: He gave me some good advice * Он дал мне несколько хороших советов).

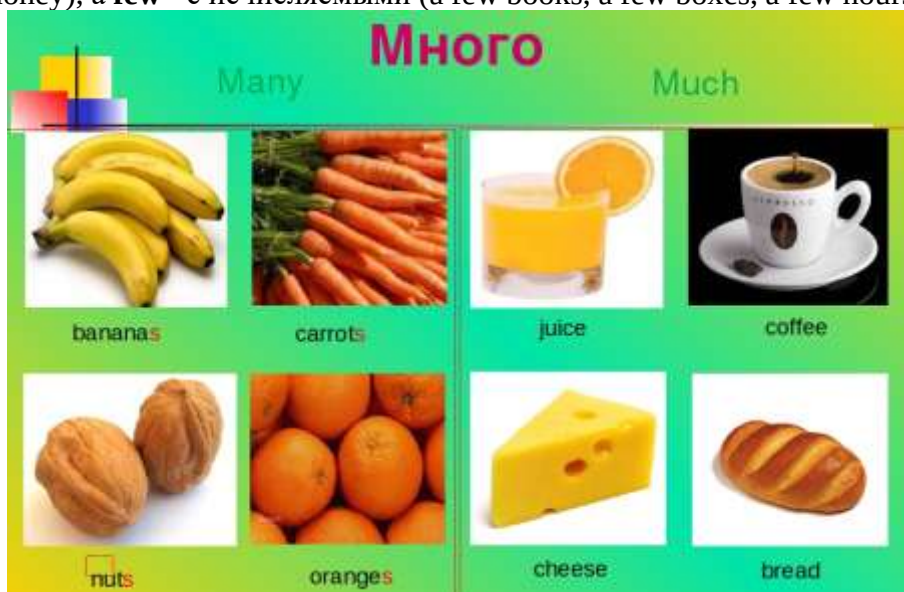
Существительное news (новость, новости) употребляется со значением единственного числа, хотя и имеет форму множественного числа: What is the news? Какие новости?

MUCH/MANY, LITTLE/FEW, A LITTLE/A FEW

1. **Much/many.** Оба слова имеют значение «много». Разница заключается в том, что **much** употребляется с неисчисляемыми существительными (much water, much power, much time, much money), а **many** - с исчисляемыми (many books, many boxes, many hours, many rubles).

2. **Little/few.** Оба слова имеют значение «мало». Разница заключается в том, что **little** употребляется с неисчисляемыми существительными (little water, little power, little time, little money), а **few** - с исчисляемыми (few books, few boxes, few hours, few rubles).

3. **A little/few.** Оба слова имеют значение «немного». Разница заключается в том, что **a little** употребляется с неисчисляемыми существительными (a little water, a little power, a little time, a little money), а **a few** - с исчисляемыми (a few books, a few boxes, a few hours, a few rubles).



few

мало, недостаточно,
мне этого не хватит



a few

несколько, маловато,
но мне хватит.



Little

мало, недостаточно,
мне этого не хватит



a little

маловато,
но мне хватит.

ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ

В английском языке, как и в русском, существуют количественные числительные (1, 2, 3, 4, 5...) и порядковые числительные (первый, второй, третий, четвертый, пятый...).

Количественные числительные 11 и 12 выглядят следующим образом:

11 – eleven

12 – twelve

Количественные числительные с 13 до 19 образуются с помощью суффикса -TEEN:

13 – thirteen

17 – seventeen

14 – fourteen

18 – eighteen

15 – fifteen

19 – nineteen

16 – sixteen

Количественные числительные, обозначающие десятки (20, 30, сорок и т.д.) образуются с помощью суффикса – TY:

20 – twenty

60 – sixty

30 – thirty

70 – seventy

40 – forty

80 – eighty

50 – fifty

90 – ninety

Необходимо быть более внимательным при произнесении суффиксов –ty / - teen. В противном случае может оказаться, что вам не 19 лет, а 90.

Далее числительные строятся следующим образом: 100 – one hundred, 200 – two hundred, 300 – three hundred и т.д. 1000 – one thousand, 2000 – two thousand, 3000 – three thousand и т.д. Обратите внимание на отсутствие окончания – S после слов HUNDRED и THOUSAND.

При образовании сложных числительных типа 247 или 2362 между разрядами десятков и сотен появляется союз AND. То есть вышеуказанные числительные будут выглядеть следующим образом: 247 – two hundred and forty seven, 2362 – two thousand three hundred and sixty two.

Года в датах читаются как пара двухзначных чисел. Например, 1984 = nineteen eighty four.

Десятичные дроби читаются следующим образом: 2,2 = two point two; 5,63 = five point six three; 6,982 = six point nine eight two; 0,34 = point three four и т.д.

Порядковые числительные образуются путем прибавления –TH к количественному числительному. Например, седьмой – the seventh; пятнадцатый – the fifteenth; семьдесят седьмой – the seventy seventh; сто сорок пятый – the one hundred and forty fifth. Существует 3 исключения: ПЕРВЫЙ – the first; ВТОРОЙ – the second; ТРЕТИЙ – the third. Обратите внимание на то, что все порядковые числительные используются с определенным артиклем THE.

Простые дроби читаются так: числитель – как количественное числительное, а знаменатель – как порядковое числительное. Например, $\frac{1}{4}$ = one fourth; $\frac{2}{3}$ = two third.

При указании дат стоит обратить внимание на разницу в написании и чтении. Например, on May 21, 2011 = on the twenty first of May twenty eleven.

Ознакомьтесь со следующей информацией:

Linear / Distance Measures (Меры длины)

Ratio of U.S. and Metric Measures of Length

- 1 in (inch) / дюйм = 25,4 мм
- 1 in (inch) / дюйм = 2,54 см
- 1 ft (foot) / фут = 12 in (inch) / дюймов
- 1 ft (foot) / фут = 0,3048 м
- 1 yd (yard) / ярд = 3 ft (foot) / фута
- 1 yd (yard) / ярд = 0,9144 м

- 1 land mile (English mile, statute mile) / английская миля = 1,76 yd (yard) / ярдов = 1,6093 км
- 1 nautical mile (Admiralty mile, sea mile) / морская миля = 1,853 км

Weight Measures (Меры веса)

Ratio of U.S. and Metric Measures of Weight

- 1 ounce (oz) / унция = 28,35 г
- 1 pound (lb) / фунт = 16 oz = 453,6 г

Square Measures

Ratio of U.S. and Metric Square Measures

- 1 square inch / квадратный дюйм = 645,16 кв. мм = 6,4516 кв. см
- 1 square foot / квадратный фут = 0,093 square m / квадратным метрам
- 1 square yard / квадратный ярд = 9 square feet / кв. футов = 0,8361 кв. м
- 1 acre / акр = 4840 square yd / квадратным ярдам = 4046,86 кв. м
- 1 square mile / квадратная миля = 640 acres = 2,59 кв. км

Volume Measures (Меры объема)

Ratio of U.S. and Metric Volume Measures

- 1 US liquid quart / кварта = 2 US liquid pints / пинт = 0,9464 л
- 1 US liquid pint / пинта = 0,4732 л
- 1 US liquid gallon / галлон = 8 US liquid pints / пинт = 3,7854 л
- 1 US barrel / баррель = 42 US liquid gallons / галлона = 158,99 л

Speed Measures (Меры скорости)

Ratio of U.S. and Metric Speed Measures

- 1 mile per hour (mph) / миля в час = 1,6093 км/ч
- 1 knot (kt) / узел = 0,5144 м/с

МЕСТОИМЕНЕНИЯ SOME & ANY

Неопределенное местоимение **SOME** в основном используется в утвердительных предложениях.

There is some water in the cup – в чашке немного воды.

There is some person in the hall – в холле какой-то человек.

I have some plums – у меня есть несколько слив.

В вопросительных предложениях some используется только в двух случаях: если мы что-то кому-то предлагаем и, если мы что-то просим.

Would you like some chocolate? – Не хотите шоколада?

Can I have some salt, please? — Можно мне немного соли, пожалуйста?

Слово some переводится на русский язык по-разному, в зависимости от того, с какими существительными оно сочетается. В сочетании с исчисляемыми существительными, стоящими в единственном числе, мы переводим some как «какой-то», если исчисляемые существительные во множественном числе, то – «несколько», а если some употребляется с неисчисляемыми существительными, то на русский язык можно перевести как «немного» или не переводить, в зависимости от контекста.

There is some book on the desk. Is it yours? — На столе какая-то книга. Это твоя?

I have some pens, I can give you one. — У меня несколько ручек, могу дать тебе одну.

There is some milk in the bottle, but not much. — В бутылке есть молоко, но немного.

Take two eggs and some flour. — Возьмите 2 яйца и немного муки.

Неопределенное местоимение **ANY** выполняет функции some в вопросительных и отрицательных предложениях.

У меня есть немного денег – I have some money / У меня нет денег – I don't have any money. / У вас есть деньги? – Do you have any money?

Any может использоваться и в утвердительном предложении, но в таких случаях его значение будет «любой, какой угодно, всякий».

Any person wants to be happy – любой человек желает счастья.

You may call me any time – вы можете звонить мне в любое время.

Что касается отрицательного или неопределенного местоимения **NO**, оно может сочетаться с любыми существительными независимо от их числа, если выступает в отрицательном предложении как определение, и обозначает отсутствие чего-либо:

There are no mistakes in your dictation – в вашем диктанте нет (никаких) ошибок.

I have no problems – у меня нет никаких проблем.

Обратите внимание, что отрицание может выражаться либо сочетанием «not any», либо местоимением «no»:

There is not anybody in the street — There is nobody in the street.

БЕЗЛИЧНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Безличные конструкции в английском языке являются достаточно распространенным способом построения предложений. В этих предложениях мы не указываем лицо, совершающее действие. Оно остается за кадром, так как о нем отсутствует какая-либо информация, или нам просто не важно, кто выполняет действие. В русском языке такие предложения организуются очень просто: «Осень. Сумерки. Похолодало.» Эти слова представляют собой безличные предложения, состоящие всего лишь из одного подлежащего, или из одного сказуемого.

В английском языке безличные предложения мы строим по другому принципу, ведь правила грамматики не допускают такое свободное использование главных членов предложения, как в русском языке. А предложение, в котором отсутствует подлежащее или сказуемое, вообще считается грамматически неправильным и переводится на русский в стиле «Моя твоя не понимать».

Все дело в том, что порядок слов в английском языке зафиксирован, и именно он делает предложение осмысленным. Для утвердительных предложений характерен прямой порядок слов, то есть сначала идет подлежащее, затем – сказуемое. Вопросительные предложения имеют обратный порядок слов, то есть сначала ставим сказуемое, а затем – подлежащее. Поэтому, когда мы строим предложение на английском языке, первым делом находим те слова, которые занимают место подлежащего и сказуемого, а потом ставим второстепенные члены предложения.

Мы используем безличное предложение, чтобы сказать который час:

- Сейчас 11 часов – it is 11 o'clock now.
- Времени было половина пятого – it was half past 4.
- Когда я вернусь, будет уже 10 часов – when I return it will be 10 o'clock already.

Безличные предложения всегда используются для описания погоды с глаголами to rain, to snow, to hail, to drizzle

- Осенью часто идет дождь – It often rains in autumn.
- Моросит, нужно взять зонт – It is drizzling, I must take an umbrella.

Чтобы отметить, сколько времени нам требуется на совершение действия – наверное вам встречались предложения, начинающиеся со слов «мне нужно ... времени чтобы что-то сделать, у меня уходит... времени на что-то и т.д.». Так вот, для перевода таких предложений также используется конструкция безличного предложения — It takes ... to...:

- Ей нужен час на дорогу до работы – It takes her an hour to get to her work.
- Моей маме потребуется полдня чтобы испечь столько пирожных – It will take my mother half a day to bake so many cakes.

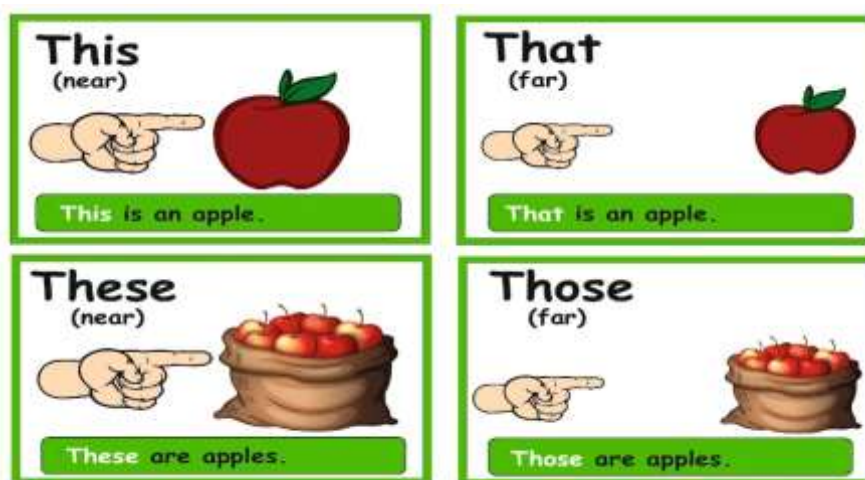
Безличное предложение часто используется для описания действий, для которых нужен инфинитив, в которых фигурируют такие слова как never, to appear, to seem, to turn out, to happen

- It is never late to say “excuse me” – Никогда не поздно сказать «прости».
- It seemed to be late to change anything – Казалось, уже поздно что-либо менять.

Безличное предложение используется для выражения модальности с глаголами can, may, must. В этом случае формальным подлежащим является слово one, которое при переводе на русский язык опускается.

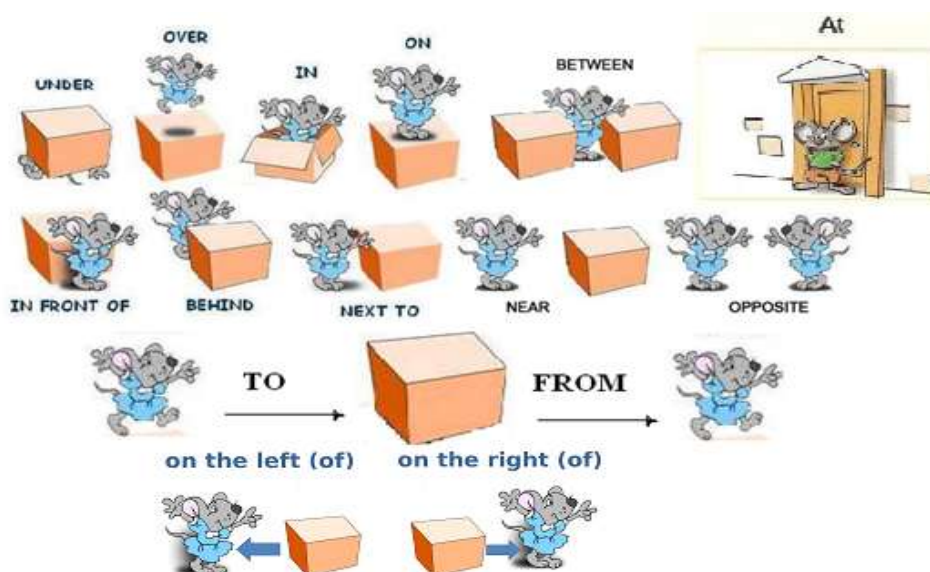
- Здесь нельзя курить – One must not smoke here
- Нужно мыть руки перед едой – One should wash hands before having meals
- Невозможно сделать всю работу сразу – One cannot do all the work at once.

УКАЗАТЕЛЬНЫЕ МЕСТОИМЕНЕНИЯ



ПРЕДЛОГИ

Prepositions of place



1. Предлоги in/at/on наиболее часто употребляются и также часто вызывают затруднения у изучающих английский. Все дело в том, что каждый из них имеет несколько значений и используется в определенных ситуациях.

2.

Предлог	Значение	Примеры
IN	<i>В каком-л. месте, внутри здания.</i>	in the room, in the house
	<i>В какой-л. из сторон света.</i>	in the west, in the north
	<i>В городах/регионах/странах/на континентах.</i>	in Warsaw, in Australia
	<i>На улице, на картине.</i>	in the street, in the picture
	<i>В автомобиле.</i>	in a taxi, in my car
	<i>В газете/пакете/кармане и т.п.</i>	in a newspaper, in your pocket

Из примеров видно, что в основном *in* употребляется для обозначения местонахождения в каком-либо ограниченном пространстве. Также встречаются предложения, где слова *in* используются как предлоги направления.

Предлог	Значение	Примеры
ON	<i>На чем-л., поверхности чего-л.</i>	on the desk, on the map
	<i>Обозначение этажа.</i>	on the 29th floor
	<i>Указание стороны право/лево</i>	on the left/right
	<i>Находиться в общественном транспорте.</i>	on the plane, on the train
	<i>Посредством какой-л. техники.</i>	on television, on the Internet
	<i>Положение на берегу реки/моря/озера.</i>	on the Neva, on the Baltic Sea

Главное значение – находиться на чем-то, например, на шкафу, на полу, на странице и т.п. Интересный момент, что и *on*, и *in* могут употребляться как предлоги места в английском языке со словом *street*. В британском диалекте выражение «на улице» звучит *in the street*, а в американском - *on the street*.

Предлог	Значение	Примеры
AT	<i>Близко к чему-л., у чего-л.</i>	at the door, at the table
	<i>Находиться к каком-то конкретном месте, точке, пункте.</i>	at the bus stop, at the dentist's, at the corner
	<i>Обозначать присутствие на каком-л.. мероприятии, событии.</i>	at my concert, at your party, at her marriage
	<i>Находиться в каком-л. учреждении регулярно или с определенной целью (устойчивые выражения).</i>	at the airport, at school, at work, at home

	Обозначение улицы с указанием номера дома.	at 17 Madison avenue

Prepositions of time

We use:

1. **at** for a PRECISE TIME
2. **in** for MONTHS, YEARS, CENTURIES and LONG PERIODS
3. **on** for DAYS and DATES

AT	IN	ON
PRECISE TIME	MONTHS, YEARS, CENTURIES, LONG PERIODS	DAYS AND DATES
at 3 o'clock	in May	on Sunday
at 10.30am	in summer	on Tuesdays
at noon	in the summer	on 6 March
at dinnertime	in 1990	on 25 Dec. 2010
at bedtime	in the 1990s	on Christmas Day
at sunrise	in the next century	on Independence Day
at sunset	in the Ice Age	on my birthday
at the moment	in the past/future	on New Year's Eve

Артикль как категория, его значения. Степени сравнения прилагательных и наречий. Практика чтения и перевода.

АРТИКЛЬ КАК КАТЕГОРИЯ, ЕГО ЗНАЧЕНИЯ

В английском языке существует 3 артикля: неопределенный (A / AN), определенный (THE) и нулевой (иными словами артикль отсутствует). Артикль всегда относится к существительному и обычно ставится перед ним. Если существительное имеет определение, то артикль ставится не перед существительным, а перед определением.

Неопределенный артикль может иметь форму A или AN. Выбор формы зависит от звука, с которого начинается следующее за артиклем слово. Если следующее за артиклем слово начинается с согласного звука, неопределенный артикль имеет форму A. Если следующее за артиклем слово начинается с гласного звука, артикль имеет форму AN.

• **Неопределенный артикль** употребляется с **исчисляемыми существительными, стоящими в единственном числе**. Данный артикль употребляется в случае, если мы говорим о чем-то неизвестном, впервые. На место неопределенного артикля можно поставить одно из следующих слов: один, любой, каждый, всякий.

Устойчивые словосочетания, в которых всегда употребляется неопределенный артикль: *have a look (посмотреть!), have a good time, that's a pity (жаль), two times a week, ten times a year, in a hurry (торопиться), take a seat (сесть), for a long time (долгое время), in a quiet voice (тихим голосом), to tell a lie (лгать, говорить неправду).*

1. Определенный артикль употребляется в случаях, когда мы говорим о чем-то уже известном. Данный артикль может употребляться с существительными, как в единственном, так и во множественном числе. Определенный артикль употребляется только в случаях, когда оба собеседника (говорящий и слушающий) знают, о чем или о ком идет речь. На место определенного артикля можно поставить одно из следующих слов: данный, вот этот, именно этот.

Определенный артикль может употребляться в обобщающей (классифицирующей) функции. Например: *The horse is a beautiful animal* (в данном случае имеется в виду не

отдельно взятая лошадь и не конкретный конь, а лошадь, как представитель класса лошадей; перед словом животное мы употребляем неопределенный артикль, поскольку лошадь – лишь ОДНО из красивых животных).

Существительное, которому предшествует превосходная степень прилагательного или порядковое числительное, всегда употребляется с артиклем THE (***the most interesting book, the biggest apple, (the first book, the seventh exercise)***).

Артикль THE никогда не употребляется в конструкции THERE IS / THERE ARE, употребленной в любом времени. В данной конструкции употребляется либо неопределенный, либо нулевой артикль.

Артикль не употребляется перед словами LAST (прошлый) и NEXT (следующий). Например: ***last week, next year***. Однако если слово LAST употреблено в значении «ПОСЛЕДНИЙ», перед ним употребляется артикль THE. Например: ***the last page***.

Неисчисляемые существительные **никогда не употребляются с неопределенным артиклем** и не имеют форму множественного числа. Если речь идет о веществе как таковом, то артикль не употребляется (***I never have jam***). Если речь идет об определенном количестве вещества, то употребляется определенный артикль THE (***Could you pass the jam, please?***)

Устойчивые словосочетания, в которых всегда употребляется определенный артикль: ***in the open (на свежем воздухе), on the right / on the left, to tell the truth, at the weekend, to the mountains, in the morning / in the afternoon / in the evening, do the shopping, at the lesson, by the way (между прочим), at the age of ..., what's the time?, in the country (за городом), at the seaside, to the seaside, go to the cinema / theatre, in the dark***.

Существительные во множественном числе чаще всего употребляются без артикля (нулевой артикль). Однако! Сравним 2 похожих существительных в одной ситуации:

Мама купила **яблоки**. Испеки пирог из **яблок**. Мы ничего не знаем про яблоки в первом предложении, поэтому данное существительное будет употребляться без артикля. Во втором же предложении речь идет о яблоках, которые купила мама, а не о каких-то других. В этом случае требуется артикль THE.

Без артикля употребляются названия стран (исключения the USA, the Netherlands, the Philippines, а также названия стран, содержащие слова Kingdom и Union – the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Soviet Union), названия городов, имена и фамилии людей (кроме случаев, когда мы говорим обо всей семье, например: ***the Smirnovs*** – *Смирновы* или *семья Смирновых*), названия улиц, названия видов спорта, спортивных игр, наук и учебных предметов.

Также без артикля употребляются некоторые устойчивые выражения: ***go by car, go by bus ..., on foot (пешком), go to bed, go home, have breakfast (dinner, supper), in winter (in summer), at home (at school), at night, watch TV, on Monday (on Tuesday, on Sunday), in class (before classes, after classes)***

3. Артикль the с географическими названиями

В эту группу входят существительные, которые используются с артиклем the. Но не удивляйтесь, когда откроете атлас мира и увидите, что все имена собственные указаны без артиклей. В картах названия принято давать без артиклей, чтобы они занимали меньше места.

Определенный артикль употребляется с географическими названиями, которые обозначают:

1. Стороны света (cardinal points):

- the North / the north – Север (как территориальное обозначение) / север (как направление);
- the South / the south – Юг (как территориальное обозначение) / юг (как направление);

- the East / the east – Восток (как территориальное обозначение) / восток (как направление);
- the West / the west – Запад (как территориальное обозначение) / запад (как направление).

Обратите внимание, когда мы обозначаем направление, то можем использовать и определенный артикль, и нулевой.

The downtown is to the north of the city. – Центр города находится севернее.

They were going from east to west. – Они шли с востока на запад.

2. Полюса, полушария (poles, hemispheres):

- the North Pole – Северный полюс;
- the South Pole – Южный полюс;
- the Western Hemisphere / the western hemisphere – Западное полушарие (как территориальное обозначение) / западное полушарие (как направление);
- the Eastern Hemisphere / the eastern hemisphere – Восточное полушарие (как территориальное обозначение) / восточное полушарие (как направление);
- the Northern Hemisphere / the northern hemisphere – Северное полушарие (как территориальное обозначение) / северное полушарие (как направление);
- the Southern Hemisphere / the southern hemisphere – Южное полушарие (как территориальное обозначение) / южное полушарие (как направление).

3. Регионы (regions):

- the Far East – Дальний Восток;
- the north of Canada – север Канады;
- the Middle East – Ближний Восток;
- the Highlands – Северо-Шотландское нагорье;
- the south of England – юг Англии;
- the Caucasus – Кавказ.

4. Страны (countries), названия которых представляют собой существительные во множественном числе:

- the Philippines – Филиппины;
- the Netherlands – Нидерланды;
- the United States of America – США;
- the United Arab Emirates – Объединенные Арабские Эмираты;
- the Baltic States – Прибалтика.

5. Страны, в названии которых есть слова kingdom (королевство), republic (республика), federation (федерация):

- the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland – Объединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии;
- the Kingdom of Denmark – Королевство Дании;
- the Republic of Cuba – Республика Куба;
- the German Federal Republic – Федеративная Республика Германии;
- the Russian Federation – Российская Федерация;
- the Czech Republic – Чешская Республика;
- the People's Republic of China – Китайская Народная Республика.

Если же называть страну без слов «республика», «королевство», «федерация», то артикль не нужен:

- Germany – Германия;

- Denmark – Дания;
- Russia – Россия.

6. Океаны (oceans), проливы (straits), моря (seas), реки (rivers), каналы (canals/channels), течения (currents):

- the Atlantic Ocean – Атлантический океан;
- the Pacific Ocean – Тихий океан;
- the Indian Ocean – Индийский океан;
- the Black Sea – Черное море;
- the Dead Sea – Мертвое море;
- the Red Sea – Красное море;
- the Thames – Темза;
- the Volga – Волга;
- the Don – Дон;
- the Suez Canal – Суэцкий канал;
- the Strait of Magellan – Магелланов пролив;
- the Bosphorus – пролив Босфор;
- the Bering Strait – Берингов пролив;
- the English Channel – Ла-Манш;
- the Panama Canal – Панамский канал;
- the Strait of Dover – Дуврский пролив / Па-де-Кале;
- the Strait of Gibraltar – Гибралтарский пролив;
- the Amazon – Амазонка;
- the Nile – Нил;
- the Gulf Stream – течение Гольфстрим;
- the Sea of Japan – Японское море.

7. Полуострова (peninsulas), мысы (capes):

- the Indochinese Peninsula – полуостров Индокитай;
- the Balkan Peninsula – Балканский полуостров;
- the Iberian Peninsula – Пиренейский полуостров;
- the Cape of Good Hope – мыс Доброй Надежды.

Здесь есть несколько исключений:

- Cape Horn – мыс Горн;
- Cape Chelyuskin – мыс Челюскин.

8. Группы озер (groups of lakes):

- the Great Lakes – Великие озера;
- the Seliger – Селигер.

Обратите внимание: если рядом с названием озера используется слово lake, то определенный артикль не нужен:

- Lake Baikal – озеро Байкал;
- Lake Ontario – озеро Онтарио;
- Lake Geneva – Женевское озеро.

9. Группы островов (groups of islands):

- the Virgin Islands – Виргинские острова;
- the Canary Islands (the Canaries) – Канарские острова (Канары);
- the British Isles – Британские острова;
- the Bahamas – Багамы;
- the Azores – Азорские острова;
- the Falkland Islands – Фолклендские острова.

10. Горные массивы (chains of mountains), холмы (hills):

- the Black Hills – Черные холмы;
- the Apennines – Апеннины;
- the Rocky Mountains – Скалистые горы;
- the Andes – Анды;
- the Urals – Уральские горы;
- the Alps – Альпы;
- the Margalla Hills – холмы Маргалла;
- the Seven Hills of Rome – семь холмов Рима;
- the Chocolate Hills – Шоколадные холмы;
- the Himalayas – Гималаи.

11. Равнины (plains), долины (valleys), пустыни (deserts):

- the Great Plains – плато Великие равнины;
- the Willamette Valley – долина Уилламетт;
- the Jezreel Valley – Изреельская долина;
- the Mississippi Valley – долина Миссисипи;
- the Sahara Desert – пустыня Сахара;
- the Karakum Desert (the Kara Kum, the Kara-Kum) – Каракумы, пустыня Каракумы;
- the Kalahari Desert – Калахари;
- the Arabian Desert – пустыни Аравийского полуострова.

Обратите внимание: с названиями многих долин артикль не используется. Мы рекомендуем всегда проверять такие имена собственные в словаре, чтобы не ошибиться, например:

- Death Valley – Долина Смерти;
- Yosemite Valley – долина Йосемити;
- Monument Valley – Долина монументов.

12. Заливы (gulfs/bays). Если в названии залива есть предлог of, то мы ставим артикль the, если предлога нет, артикль не нужен:

- the Gulf of Mexico – Мексиканский залив;
- the Gulf of Finland – Финский залив;
- the Gulf of Aden – Аденский залив;
- the Bay of Bengal – Бенгальский залив.
- Hudson Bay – Гудзонский залив;
- San Francisco Bay – залив Сан-Франциско.

Мы узнали, какие существительные используются с определенным артиклем. Теперь настал черед географических названий, которые в английском языке принято использовать без артикля.

4. Нулевой артикль с географическими названиями

Нулевой артикль используется со следующими названиями:

1. Названия континентов (continents):

- Europe – Европа;
- Africa – Африка;
- South America – Южная Америка;
- North America – Северная Америка;
- Australia – Австралия;
- Asia – Азия.

2. Страны, названия которых представляют собой существительные в единственном числе, города (cities), села (villages), штаты (states), провинции (provinces):

- France – Франция;
- Spain – Испания;
- California – Калифорния;

- Kiev – Киев;
- London – Лондон;
- Beijing – Пекин;
- Florida – Флорида;
- Quebec – Квебек.

Здесь есть несколько исключений, к ним относятся:

- the Hague – Гаага;
- the Vatican – Ватикан;
- the Congo – Конго.

Если в названии города появляется слово city, то тут же появляется определенный артикль и предлог of:

- the city of Moscow – город Москва;
- the city of Rome – город Рим.

3. Названия отдельных островов (islands), гор (mountains), вулканов (volcanoes):

- Greenland – Гренландия;
- Java – Ява;
- Cyprus – Кипр;
- Madagascar – Мадагаскар;
- Jamaica – Ямайка;
- Vesuvius – Везувий;
- Mount Goverla – Говерла;
- Elbrus – Эльбрус;
- Kilimanjaro – Килиманджаро;
- Mount Etna – вулкан Этна;
- Mount Fuji – Фудзи, Фудзияма.

СТЕПЕНИ СРАВНЕНИЯ ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ И НАРЕЧИЙ

Как и в русском языке, в английском языке различают три степени сравнения прилагательных: положительную, сравнительную и превосходную. Положительная степень указывает на качество предмета и соответствует словарной форме, т.е. прилагательные в положительной степени не имеют никаких окончаний: difficult - трудный, green - зелёный. Часто, когда говорят о равной степени качества разных предметов, употребляют союз "as ... as - такой же..., как" или его отрицательный вариант "not so ... as - не такой ..., как".

This road is as long as that one. - Эта дорога такая же длинная, как та.

Если нужно указать, что один предмет обладает более выраженным признаком по сравнению с другим предметом, то употребляют прилагательное в **сравнительной степени**, которое образуется путём прибавления суффикса **"-er"** к основе прилагательного, состоящего из одного или двух слогов, например:

short - shorter короткий - короче

dark - darker тёмный - темнее

clever - cleverer умный - умнее.

Обратите внимание, что на письме конечный согласный удваивается, чтобы сохранить закрытый слог:

hot - hotter горячий - горячее

big - bigger большой - больше.

А если основа прилагательного оканчивается на букву "-y" с предшествующим согласным, то при прибавлении суффикса "-er" буква "-y" переходит в "-i":

dry - drier сухой - более сухой

easy - easier лёгкий - более лёгкий.

При сравнении разной степени качества употребляется союз "than" - чем.

This road is longer than that one. - Эта дорога длиннее, чем та.

Сравнительная степень прилагательных, состоящих из двух и более слогов, образуется при помощи слова "more - более":

useful - more useful полезный - более полезный

interesting - more interesting интересный - более интересный.

The Russian language is more difficult than the English one. – Русский язык сложнее английского.

Превосходная степень указывает на высшую степень качества предмета и образуется при помощи суффикса **"-est"**, от односложных и двусложных прилагательных или слова **"most - самый"** от некоторых двусложных и более длинных прилагательных. Причём при прибавлении суффикса **"-est"** сохраняются те же правила, что и для суффикса **"-er"**. Поскольку данный предмет выделяется из всех прочих подобных ему предметов по своему качеству, то перед прилагательными в превосходной степени обычно употребляется определённый артикль **"the"**:

large - the largest большой - самый большой

hot - the hottest горячий - самый горячий

dry - the driest сухой - самый сухой

useful - the most useful полезный - самый полезный.

It's the most difficult rule of all. – Это самое трудное правило из всех.

В английском языке существует **ряд прилагательных, которые образуют степени сравнения не по общим правилам.** Некоторые из них приводятся ниже в таблице.

	Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
Исключения	good - хороший	better - лучше	the best - самый лучший
	bad - плохой	worse - хуже	the worst - самый плохой
	many/much - много	more - больше	the most - самый большой
	little - маленький	less - меньше	the least – наименьший

The Present Indefinite Tense Form. The Present Continuous Tense Form.

THE PRESENT INDEFINITE TENSE FORM

Данная видовременная форма служит для обозначения **повторяющегося** действия, происходящего в настоящем времени. Часто употребляется со словами *always* (всегда), *usually* (обычно), *often* (часто), *sometimes* (иногда).

Данная видовременная форма также иногда используется для выражения будущего времени, но, только если речь идет о чём-то, запланированном (расписание поездов, самолетов, списки, программа и т.п.).

Например, *My plane leaves at 9 a.m.* – мой самолет взлетит в 9 утра. *The shop closes at 22:00* – Магазин закроется в 22:00 *The film begins at 9 p.m.* – Фильм начнется в 9 вечера

<https://englsecrets.ru/>: <https://englsecrets.ru/grammatika/present-forms-for-the-future.html>

Утвердительная форма глагола соответствует его словарной форме во всех лицах и числах, кроме формы третьего лица ед.ч. (*he, she, it*), где к глаголу добавляется окончание **-S**. Например, *I go to school every day.* Или *She always reads in the evenings.*

Отрицательная форма глагола образуется путем постановки **don't** или **doesn't** перед смысловым глаголом **без каких-либо окончаний** (смысловый глагол – это глагол, который несет смысл предложения или переводится на русский язык). Например, *I **don't** read* (смысловый глагол) *every day.* Или *He **doesn't** go* (смысловый глагол) *to school on Sundays.*

В вопросительном предложении в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть) ставится **do** или **does**, далее идет подлежащее, **смысловый глагол** (несущий смысл предложения) **без окончаний** и все остальное. Например, ***Do*** *you always read* (смысловый глагол) *in the evening?* Или *When **does** he usually have* (смысловый глагол) *dinner?*

THE PRESENT CONTINUOUS TENSE FORM

Данная форма употребляется для обозначения действия, происходящего в настоящем времени в данный момент.

Данная форма часто употребляется со словами NOW (сейчас), At THE MOMENT (в данный момент).

С помощью времени Present Continuous также можно выразить будущие планы и намерения.

He is running his first ultramarathon tomorrow. — Он бежит свой первый ультрамарафон завтра.

We are celebrating Katy's 21st birthday next weekend. — Мы празднуем 21-й день рождения Кэйти на следующих выходных.

Утвердительная форма состоит из двух слов: глагол BE в нужной форме (am, is, are) + смысловой глагол с окончанием -ING. Например, I am reading now.

Отрицательная форма образуется путем постановки частицы NOT после первой части глагола. Например, I AM NOT READING NOW.

Вопросительная форма глагола образуется путем вынесения первой части глагола в начало предложения: сразу за вопросительным словом, если оно есть. Все остальные слова остаются на своих местах. Например, What ARE you doing now? IS he going to school at the moment?

MY VISIT CARD

My name is Sergey Ivanov. I was born on the 14th of October 2003 in the village of Bagramovo in Ryazan region. I am 18 years old. When I was seven, I began my studies at the primary school and after that I attended the secondary school. I was always a good student and got only good and excellent marks. In 2020 I left school and got a school-leaving certificate. Then I became a student of Ryazan State Agrotechnological University. I study at _____ faculty. I passed my exams in math, physics and Russian. The examinations were a success and I was admitted to the University. Now I am a first year student. I hope to pass all the exams and credit tests in time. I want to graduate from the University successfully and become an expert in agriculture.

The Past Indefinite Tense Form. Устная речь "My Native City / Village"

THE PAST INDEFINITE TENSE FORM

Данная форма служит для обозначения действия, имевшего место в прошлом. Часто употребляется со словами: yesterday (вчера), last ... (прошлым...), ... ago (... назад).

Утвердительная форма глагола образуется двумя способами:

А) если глагол правильный, к нему добавляется окончание – ed. Например: play – played, watch – watched;

Б) если глагол неправильный, то его прошедшее время соответствует второй форме по таблице неправильных глаголов. Например, go – went, do – did, see – saw.

Отрицательная форма глагола образуется путем постановки didn't перед смысловым глаголом без каких-либо окончаний (смысловой глагол – это глагол, который несет смысл предложения или переводится на русский язык). Например, I **didn't** read yesterday. Или Не **didn't** go to school yesterday.

В вопросительном предложении в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть) ставится did, далее идет подлежащее, смысловой глагол без окончаний

(в первой форме) и все остальное. Например, **Did** you *read* yesterday? Или When **did** he have dinner?

MY NATIVE CITY

I'd like to tell you about my native town. My native town is Ryazan. It lies on the Oka River, not far from Moscow. The population of our town is more than 500 000 people.

The primary name of our city is Pereyasavl Ryazansky. It was founded in 1095. Many years ago the town of Ryazan was situated in 60 km from Pereyasavl near Spassk. It was a very rich town famous all over the ancient Russia.

Now our native town is very beautiful. One can't help admiring the sights of Ryazan. In the centre of Ryazan there is the Kremlin with the monuments of Old Russian architecture. It reflects the history of our town. The Kremlin makes a great impression on the visitors. The architectural ensemble of the Kremlin consists of 11 monuments of the past.

Ryazan is a town of machine industry, radio industry, chemical and electro industry.

Young people can get higher education in state institutes of our town. There are more than 70 secondary schools in Ryazan and a great number of vocational technical colleges.

Ryazan is famous for its Puppet Theatre, Drama theatre and a concert hall and a circus.

My native town is the home of many well-known people: writers, artists, composers, military leaders. We are proud of Pavlov, Michurin, Tsiolkovsky, Esenin, Polonsky, Golubkina, Novikov and many others. I like my native town very much.

The Present Perfect Tense Form. Вопросно-ответная работа. Диалогическая речь

THE PRESENT PERFECT TENSE FORM

Данная видовременная форма употребляется для обозначения действия, имевшего место в прошлом, результат которого важен в настоящем. Например, *Сергей ищет ключи. Он потерял их.* (Факт потери был в прошлом, результат, отсутствие ключей – в настоящем).

Утвердительная форма состоит из глагола HAVE / HAS и третьей формы смыслового глагола. HAS употребляется в случаях, когда подлежащее выражено местоимением (HE, SHE, IT) или существительным в форме третьего лица единственного числа. Третья форма глагола образуется:

а) добавлением окончания –ED, если глагол правильный (Например, I have never played tennis);

б) если глагол неправильный, его третью форму можно узнать в третьей колонке таблицы неправильных глаголов (Например, I have already done it).

Данная видовременная форма часто употребляется со словами already (уже), just (только что), ever (когда-либо), never (никогда), yet (ещё). Эти «слова-подсказки» (кроме YET) стоят сразу после первой части глагола, выраженной HAVE или HAS. Слово YET употребляется только в отрицательных предложениях и всегда стоит в самом конце предложения.

Отрицательная форма образуется путем постановки отрицательной частицы NOT после HAVE / HAS (Например, I have NOT done it.)

Вопросительная форма образуется вынесением HAVE или HAS в начало предложения сразу за вопросительным словом, если оно есть. Далее следует подлежащее вторая часть глагола, выраженная третьей формой и второстепенные члены предложения. (Например, What HAVE you already done?)

АНГЛИЙСКИЙ ВОПРОС.

ПОРЯДОК СЛОВ В ВОПРОСИТЕЛЬНОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ

Английское предложение имеет фиксированный порядок слов: подлежащее + сказуемое + второстепенные члены предложения. Иногда в начало предложения может выноситься обстоятельство времени. Каждое предложение обязательно имеет оба главных члена: подлежащее и сказуемое! В случае с безличными предложениями типа «Идет снег. / Темнеет» в качестве подлежащего выступает местоимение **it**. Например, It is snowing. / It is getting dark.

Английское вопросительное предложение также имеет фиксированный порядок слов: вопросительное слово (если оно есть) + вспомогательный глагол + подлежащее + сказуемое + второстепенные члены предложения.

Существует несколько типов вопросов: **общие** (предполагают ответ «ДА» или «НЕТ», не имеют вопросительных слов), **специальные** (начинаются с одного из вопросительных слов и предполагают детальный ответ), **альтернативные** (предлагают отвечающему возможность выбора между одним из вариантов. Например, Ты любишь яблоки или груши?) и **вопрос-переспрос** (утвердительное предложение, заканчивающееся переспросом «Не так ли / не правда ли?»).

В качестве вопросительных слов могут выступать следующие слова: *Кто? – Who? / Что? или Кто он по профессии? или Какой? – What? / Кого? или Кому? – Whom? / Чей? – Whose? / Сколько? – How many? (с исчисляемыми объектами) или How much? (с неисчисляемыми) / Где? или Куда? – Where? / Когда? – When? / Почему? – Why?*

Специфика вопросов к подлежащему заключается в том, что в таких вопросах не требуется вспомогательный глагол и порядок слов будет следующий: Вопросительное слово + сказуемое + второстепенные члены предложения (например, Кто сделает эту работу? – Who will do this work?)

Учащиеся часто не понимают, что такое вспомогательный глагол и какая его форма требуется в том или ином предложении. На самом деле ситуация не так уж и сложна, как это может показаться на первый взгляд. Необходимо запомнить всего несколько вещей. Чтобы употребить верную форму вспомогательного глагола в Вашем вопросе, необходимо определить сказуемое и посмотреть из скольких слов оно состоит.

○ Если сказуемое состоит из двух-трех слов (например, is reading, has played, will go, have been doing), то первое слово в форме сказуемого и является этим самым вспомогательным глаголом, который необходимо вынести в вопросе в начало предложения сразу за вопросительным словом, если таковое имеется. Обратите внимание, что второе, а иногда и третье слова являются сказуемыми в вопросительном предложении, сохраняя при этом свою форму и все имеющиеся окончания. Например, предложение «Когда ты сделаешь это?» будет выглядеть следующим образом: *When (вопр. слово) will (вспомогат. гл.) you (подлеж.) do (сказуем.) it (второст. член)?*

○ Если сказуемое состоит из одного слова, то возможно всего два варианта: это Present Simple (настоящее время) или Past Simple (прошедшее время). Если в Вашем предложении употребляется настоящее время, то в качестве вспомогательного глагола может использоваться DO (подлежащее стоит в любой форме, КРОМЕ 3 лица единственного числа/ DOES (подлежащее стоит в форме 3 лица ед.ч.). Например, *Что ты делаешь по вечерам? – What (вопр. слово) do (вспомогат. глагол) you (подлеж.) do (сказуемое) in the evenings (второст. члены предложения)?*

Если в Вашем предложении употребляется прошедшее время, то в качестве вспомогательного глагола будет употребляться DID независимо от того, в каком лице или числе представлена форма подлежащего. Например, *Когда ты прочитал эту книгу? – When (вопр. слово) did (вспом. глагол) you (подлеж.) read (сказ.) this book (второст. члены)?*

Обратите особое внимание на то, что в случаях, представленных в пункте 2 данного грамматического раздела, сказуемое теряет все окончания и употребляется в неопределенной (словарной) форме!

Тренинг

Задайте вопрос, начало которого задано по-русски:

1) We have many foreign books at home. – Сколько?

- 2) His grandfather died 10 years ago. – Когда?
- 3) I have seen her recently. – Кого?
- 4) He will be here in time. – Где?
- 5) She is always obedient. – Кто?
1. Ann saw this man last summer. – Когда?
2. I didn't go to work for a week because I was ill. – Почему?
3. He has already had dinner. – Он уже обедал?
4. They have bought many apples. – Сколько яблок?
- 10) He has already gone to Spain. – Куда?

Ключ: 1) How many foreign books do you have at home? 2) When did his grandfather die? 3) Whom have you seen recently? 4) Where will he be in time? 5) Who is always obedient? 6) When did Ann see this man? 7) Why didn't you go to work? 8) Has he already had dinner? 9) How many apples have they bought? 10) Where has he already gone?

The Future Indefinite Tense Form. Придаточные времени и условия.

THE FUTURE INDEFINITE TENSE FORM

The Future Indefinite (Simple) Tense употребляется для выражения действия, которое произойдет в будущем. Это время может выражать как однократное, так и повторяющееся в будущем действие.

Главным «маркером», указывающим на будущее время, является вспомогательный глагол *will*, часто сокращаемый до формы 'll – апостроф и двойная "l" (апостроф указывает на то, что в слове пропущены буквы).

Для образования утвердительной формы будущего неопределенного времени мы ставим *will* перед начальной формой глагола, т.е. инфинитивом без частицы *to*:

I'll travel – я буду путешествовать.

You will travel – вы будете путешествовать.

They will travel – они будут путешествовать.

Для образования отрицательной формы мы ставим отрицательную частицу *not* после *will*:

I will not travel – я не буду путешествовать.

You will not travel – вы не будете путешествовать.

They will not travel – они не будут путешествовать.

Для образования вопросительной формы мы ставим *will* перед подлежащим:

Will you travel? – вы будете путешествовать?

Will they travel? – они будут путешествовать?

ПРИДАТОЧНЫЕ ВРЕМЕНИ И УСЛОВИЯ.

Придаточные предложения времени отвечают на вопросы when? когда? since when? с каких пор? how long? как долго? Они соединяются с главным предложением союзами when, while, after, before, till, until, as soon as, as long as и др.

В придаточных предложениях времени будущее время не употребляется: Future Indefinite заменяется Present Indefinite, Future Continuous — Present Continuous, а Future Perfect — Present Perfect:

The manager will ring you up, when he comes. - Заведующий позвонит вам, когда он придет.

As soon as we receive your telegram, we shall instruct our Leningrad office to prepare the goods for shipment. - Как только мы получим вашу телеграмму, мы дадим указания нашей ленинградской конторе приготовить товар к отгрузке.

Придаточные предложения условия соединяются с главным предложением союзами if, provided (that), supposing (that) и др.

В придаточных предложениях условия будущее время не употребляется: Future Indefinite заменяется Present Indefinite, Future Continuous — Present Continuous, а Future Perfect — Present Perfect:

If I see him tomorrow, I'll ask him about it.

He won't go there unless he is invited.

We can deliver the machine in December provided (that) we receive your order within the next ten days.

Условные предложения первого типа выражают вполне реальные, осуществимые предположения. Такие условные предложения чаще всего выражают предположения, относящиеся к будущему времени.

В условных предложениях первого типа глагол в придаточном предложении (условии) употребляется в Present Indefinite, а в главном предложении (следствии) в Future Indefinite. В соответствующих русских условных предложениях будущее время употребляется как в главном, так и в придаточном предложении:

If the weather is fine tomorrow, we'll go to the country. - Если завтра будет хорошая погода, мы поедем за город.

I'll give you the book on condition (that) you return it next week. - Я дам вам эту книгу при условии, что вы вернете ее на следующей неделе.

He won't finish his work in time unless he works hard. - Он не окончит свою работу вовремя, если он не будет усердно работать.

Условные предложения второго типа выражают невероятные или маловероятные предположения. Они относятся к настоящему или будущему времени и соответствуют в русском языке условным предложениям с глаголом в сослагательном наклонении (т. е. с глаголом в форме прошедшего времени с частицей бы).

В условных предложениях второго типа в придаточном предложении (условии) употребляется форма Past Indefinite, а в главном предложении (следствии) — сочетание would с инфинитивом без to:

If Helen knew Comrade Petrov's address (now), she would write to him. - Если бы Елена знала адрес товарища Петрова (теперь), она бы написала ему. (Данное предположение является невероятным, так как Елена не знает адреса Петрова и поэтому не может написать ему.)

If my brother had time now, he would help them. - Если бы у моего брата было время сейчас, он бы помог им. (Это предположение также невероятно, поскольку у брата нет времени сейчас, и он поэтому не может помочь им.)

If we received the documents tomorrow, we would start loading the goods on Monday. - Если бы мы получили документы завтра, мы начали бы грузить товары в понедельник. (Говорящий считает, что получение документов маловероятно и что товар поэтому вряд ли будут грузить в понедельник.)

Глагол to be употребляется в придаточном предложении в форме were употребляется со всеми лицами единственного и множественного числа. Однако в современном языке, особенно в разговорной речи, наряду с were с 1-м и 3-м лицом единственного числа употребляется was:

If he were (was) here, he would help us. - Если бы он был здесь, он помог бы нам.

Условные предложения третьего типа выражают предположения, относящиеся к прошедшему времени и являющиеся поэтому не выполнимыми. Как и условные предложения второго типа, они соответствуют в русском языке условным предложениям с глаголом в сослагательном наклонении (т. е. с глаголом в форме прошедшего времени с частицей бы).

В условных предложениях третьего типа в придаточном предложении (условии) употребляется форма Past Perfect, а в главном предложении (следствии) сочетание would с Perfect Infinitive без to:

If I had seen him yesterday, I would have asked him about it. - Если бы я видел его вчера, я спросил бы его об этом.

He would not have caught cold if he had put on a warm coat. - Он не простудился бы, если бы надел теплое пальто.

If your instructions had been received ten days ago, the goods would have been shipped by yesterday. - Если бы ваши указания были получены десять дней тому назад, товар был бы отгружен вчера.

Если установлено, что русское условное предложение с глаголом в сослагательном наклонении относится к настоящему или будущему времени, то оно переводится на английский язык условным предложением второго типа. Если же условное предложение относится к прошедшему времени, то оно переводится условным предложением третьего типа.

Устная речь "My Future Profession"

MY FUTURE PROFESSION IS A VET

1

There are lots of different professions in the world. I decided to become a vet. What attracts me in this profession? I'll try to explain. First, the work of a veterinarian is very interesting, diverse and exciting. I don't think it can ever get boring. Veterinarian is a very important profession, because it affects the life of living beings. It's great to help our little pets, to save their lives, as vets often do. The idea of becoming a veterinarian came to me from childhood, when I was about seven years old. One day my dog got sick, he became very sluggish, slow, almost did not eat, we invited the vet home. I watched how carefully my dog was examined, with what love the veterinarian performed his duty. When the vet left, I took care of the dog, following the advice of his, and soon our dog recovered. Then I realized that I wanted to become a vet in the future. I understand that this profession is not easy and you need a lot of knowledge, patience and individual approach to each patient. Besides, they all have their own character and habits. But I know that I can overcome all the difficulties and become a good vet.

2

My name is Helen and I'm a student. One of my favourite subjects is Zoology. I have been interested in animals and their structure from the very childhood and I've had a natural impulse to

help them. Each time I saw a wounded bird or a limping dog, I took them home and tried to take care of them. Once, I even saved the life of a hedgehog.

So, I presume that the best profession for me is a veterinarian. At least, I know I'll be doing my job with pleasure. I'm going to do my best to help animals and to keep them healthy. Many friends and relatives ask me why I want to deal with animals rather than with people. Hearing such question, I answer that people can help themselves and each time they are ill, they can visit a doctor and express their complaints. Animals, on the contrary, can't tell you where it hurts and it's a real challenge to cure them.

To become a professional vet, I know I should study hard. The subjects that are most important include Chemistry, Biology, Physics, Maths, English language and any healthcare sciences.

Модальные глаголы

MODAL VERBS

Модальные глаголы – это глаголы, которые выражают отношение человека или предмета, к чему-либо: хочу, могу, должен... Также модальные глаголы выражают значение возможности, необходимости, вероятности, желательности и т.п.

Рассмотрим самые употребительные модальные глаголы: Can, may, must, should, ought to, need. К модальным глаголам также часто относят сочетание have to, которое означает осознанную необходимость или долженствование.

Инфинитив, с которым сочетается модальный глагол, употребляется в основном без частицы to. Но есть три исключения: ought to, to be able to, have to.

Модальные глаголы отличаются от простых глаголов тем, что не имеют ряда временных форм. Так, например, модальный глагол can имеет только две временные формы: настоящего и прошедшего времени (can и could). А также модальные глаголы не имеют неличных форм: инфинитива, герундия и причастия, и не получают окончания -s в 3-м лице ед. числа.

Вопросительная и отрицательная формы модальных глаголов в Present и Past Simple образуются без вспомогательного глагола. В вопросительных предложениях модальный глагол выносится на первое место:

Can you help me to get to the center? – Вы можете мне помочь добраться до центра?

В отрицательном предложении отрицательная частица not добавляется именно к модальному глаголу:

You may not smoke here. - Здесь курить не разрешается. (Вы не можете здесь курить.)

5.

6. Модальный глагол CAN

Модальный глагол **can** может переводиться, как «умею, могу» (а также «можно») и выражает физическую или умственную способность, умение выполнить определенное действие: I **can** play chess. – Я умею (могу) играть в шахматы

Как уже упоминалось ранее, **can** (Present Simple) имеет форму прошедшего времени **could** (Past Simple). Вместо остальных недостающих форм употребляется **to be able to**: You **will be able to** choose from two different options. – Вы сможете выбрать один из двух (различных) вариантов (здесь использована форма **Future Simple**).

7.

8. Модальный глагол MAY

Модальный глагол **may** обозначает возможность или вероятность какого-либо действия: The answer **may** give the key to the whole problem. - Ответ (на этот вопрос) может дать ключ ко всей проблеме.

А также может использоваться в качестве просьбы-разрешения: **May** I use your dictionary? – Можно мне воспользоваться твоим словарем?

May может выражать также сомнение, неуверенность и предположение.

Модальный глагол **may** (Present Simple) имеет форму прошедшего времени **might** (Past Simple). Взамен недостающих форм используется *to be allowed to*: He **has been allowed** to join the group. – Ему разрешили присоединиться к группе.

Модальный глагол MUST

Модальный глагол **must** выражает необходимость, моральную обязанность и переводится как «должен, обязан, нужно». Более мягкая форма переводится как «следует что-либо сделать» и выражается модальным глаголом **SHOULD**. Сравните: You must take care of your parents. – Ты должен заботиться о своих родителях (это твоя обязанность) / You should clean your room. – Тебе следует убрать в комнате (ты не обязан, но желательно бы это выполнить).

Must употребляется в отношении настоящего и будущего времени. В отношении прошедшего времени глагол must употребляется только в косвенной речи: She decided **she must speak** to him immediately. – Она решила, что должна поговорить с ним немедленно.

Обратите внимание, что в ответах на вопрос, содержащий глагол must, в утвердительном ответе употребляется must, в отрицательном - needn't: Must I go there? Yes, you must. No, you needn't. Нужно мне идти туда? Да, нужно. Нет, не нужно.

Must имеет только одну форму Present Simple. Для восполнения недостающих временных форм используется сочетание глагола **have** с частицей **to** (пришлось, придется) в соответствующей временной форме: I **had to** wake up early in the morning. – Мне пришлось рано проснуться утром. Сочетание **have to** также часто используется в модальной функции не как заменитель **must** в разных временных формах, а совершенно самостоятельно: You have to go. – Ты должен идти.

9.

10. Модальный глагол OUGHT TO

Модальный глагол **ought to** выражает моральный долг, желательность действия, относящегося к настоящему и будущему, и переводится как «следовало бы, следует, должен»: You **ought to do** it at once. – Вам следует сделать это сейчас же.

Глагол **ought to** в сочетании с **Perfect Infinitive** употребляется в отношении прошедшего времени и указывает на то, что действие не было выполнено: You ought to have done it at once. - Вам следовало бы сделать это сразу же (но вы не сделали).

11.

12. Модальный глагол NEED

Модальный глагол **need** выражает необходимость совершения какого-либо действия в отношении настоящего и будущего: We need to talk. – Нам надо поговорить. Глагол **needn't** в сочетании с **Perfect Infinitive** употребляется в отношении прошедшего времени и означает, что лицу, о котором идет речь, не было необходимости совершать действие: You needn't have done it. - Вам не нужно было этого делать.

Повторение грамматики. Вопросно-ответная работа. Диалогическая речь

СПИСОК ЛУЧШИХ УЧЕБНИКОВ ПО ГРАММАТИКЕ

- Голицынский, Ю.Б. Грамматика: Сборник упражнений. - СПб.: КАРО, 2006.
- Каушанская, В.Л. A Grammar of the English Language. Практическая грамматика английского языка / В.Л. Каушанская, Р.Л. Ковнер, О.Н. Кожевникова, Е.В. Прокофьева // М., Айрис-пресс, 2008.
- Качалова, К.Н. Практическая грамматика английского языка (в 2-х томах) / К.Н. Качалова, Е.Е. Израилевич // М., Методика, 2003.

- Кобрина, Н.А. Грамматика английского языка / Н.А. Кобрина, Е.А. Корнеева, М.И. Оссовская, К.А. Гузеева // М., Союз, 1999.
 - Левенталь, В.И. Английский язык. Просто о сложном. Практический курс. Л., Манускрипт, 1993.
6. Raymond Murphy English Grammar in Use. Cambridge University Press, 1994, 2004, 2012.

РЕЙТИНГ ЛУЧШИХ КНИГ И УЧЕБНИКОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

1. Wilson J.J., Clare Antonia, Eales Frances, Oakes Steve Speakout. Pearson Education, 2016.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Многоуровневый курс, доступный с нуля. Большой формат книги А4. Логичный и структурированный материал, дополненный картинками и схемами. Подготовка к реальному языковому общению без словаря. Сопроводительный материал на аудио- и видеоносителе.	Диск DVD не всегда доходит до пользователя в рабочем виде. Мягкая обложка. Относительный, но всё же недостаток для такого объёмного и многоуровневого сборника.

2. Jan Bell, Amanda Thomas, Jacky Newbrook, Sally Newbrook Gold Series. Pearson, 2016.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Ёмкий пятиуровневый курс базового языка. Есть видео- и аудио сопровождение. Картинки, тестовые задания. Доступная подача теории и практики. Подходит для экзаменационной подготовки.	Неполная проработка грамматической базы, понадобятся дополнительные обучающие материалы.

3. Jolene Gear, Robert Gear Cambridge Preparation for the TOEFL Test. Cambridge University Press, 2014.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Углублённое изучение американского типа английского языка. Множество задач на перефразирование, обдумывание, сочинение и рассуждение. Диагностические тесты для пройденных разделов. Сопровождение аудиодиском. Полная программа для совершенствования всех видов речи. Ключи с ответами и примеры реальных экзаменационных тестов TOEFL.	Подойдёт только для учеников с начальным уровнем языковой подготовки.

4. Moor Peter, Crace Araminta, Cunningham Sarah, Jane Comyns-Carr, David Albery, Cindy Cheetham Cutting Edge. Pearson ELT, 2014.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Лучший базовый курс разговорного английского языка среди пособий разных стран. Проработка отдельных ситуаций. Множество интересных задач, рассказов, иллюстраций. Понятная и тщательно продуманная подача материала. 5 учебников в серии, различных уровней сложности.	Недостаточно практики для письма и грамматики, много теории.

Акцент на идеальный британский разговорный язык.	

5. Sam McCarter, Verity Cole IELTS Foundation. Macmillan ELT, 2014.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Продвинутый уровень изучения материала. Ответы к заданиям. Включает систему обучения из нескольких книг и аудиоматериалов. Внимание всем видам речи.	Нет внимания разговорной речи, акцент на экзамен и традиционный язык.

6. Raymond Murphy, Martin Hewings English Grammar in Use. Cambridge University Press, 2014.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Обширная грамматическая теория и практика. Книга написана профессорами Кембриджского университета (носителями языка). Учебник подходит для повторения и усвоения нового материала. Наглядное обучение, визуализация блок-схемами, картинками и тестами. Средний уровень сложности.	Отсутствие русских пояснений может стать проблемой для тех, кто только повторяет или осваивает материал.

7. Петров Д.Ю. Полигот. 16 уроков Английского языка. Начальный курс + 2 DVD "Английский язык за 16 часов" 2-е изд. испр. и доп. М., Эксмо, 2016.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Аудио- и видеоматериалы на 2-х дисках. Ускоренный курс – всего 16 уроков. Возможность освоения языка с нуля. Упрощённое усвоение материала благодаря лёгкой подаче.	Усвоение на начальном уровне без особого понимания языка в целом. Нет гарантии, что через 16 уроков ученик заговорит правильно и будет понят оппонентом в беседе.

8. Бонк, Н.А. Английский шаг за шагом. Полный курс (+CD) / Н.А. Бонк, И.И. Левина, И.А. Бонк // М., Эксмо, 2018.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Освоение базового курса английского языка до уровня B1. Лёгкая подача информации. Обучение на языке Британского варианта. Диск для аудиального восприятия информации и выполнения речевых упражнений. Структурированный материал.	Нет акцента на разговорной речи, только правильная классическая речь.

9. Chris Redman, Julie Cunningham Face2face. Cambridge University Press, 2016.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Акцент на разговорную речь и разбор её сложностей и нюансов. Выдача новых слов вначале каждого unit. Структурированные и иллюстрированные уроки. Аудиодиск в комплекте с книгой.	Требуются пояснения от учителя.

10. Assimil. Английский без труда сегодня. Anthony Bulger, 2005.

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Наглядность подачи материала. Аудиоматериалы на комплектном диске. Направленность материала – устная речь. 2 фазы обучения.	Не определены.

Работа с текстами по направлению подготовки

Работа с текстами по направлению подготовки может помочь в формировании профессионального словарного запаса, повторении основ грамматики и синтаксиса, а это в свою очередь является хорошо проверенным подспорьем в совершенствовании умений иноязычного общения.

Однако, если просто читать и переводить тексты без анализа предлагаемого в них учебного материала, эффективность подобного задания сведется к минимуму. Необходимо помнить, что:

- добиться определенных успехов в изучении иностранного языка можно только при личной заинтересованности обучающегося;
- значительное количество учебного времени при освоении дисциплины отводится на самостоятельную работу.

Одним из хорошо зарекомендовавших себя заданий является составление глоссария незнакомых и важных для понимания текста слов. Работая с текстом дома, обучающиеся заполняют таблицу, содержащую английские слова, их русские эквиваленты, регламентирующую правильное прочтение транскрипцию, самостоятельные примеры применения той или иной лексической единицы.

Английское слово	Транскрипция	Русский эквивалент	Примеры предложений

Основная проблема расширения словарного запаса на иностранном языке связана с забыванием ранее увиденных или услышанных слов, а помочь с этим может регулярное повторение изучаемых лексических единиц. Читая, мы часто встречаем одни и те же слова и выражения, ненавязчиво повторяющиеся. В результате многие из них оседают в памяти обучающихся. Кроме того, читая, обучающиеся запоминают целые словосочетания, выражения и фразы. Видя, в каких ситуациях они применялись, можно научиться по аналогии использовать те же слова и фразы в реальной жизни.

Предлагаемая матрица работы с грамматическим материалом текста позволяет не только проанализировать особенности его употребления, но и попробовать себя в составлении самостоятельных высказываний с изучаемым материалом. Обучающиеся видят, как изученные правила применяются в реальной речи, а затем и сами начинают применять эти правила в собственной речи, уже не задумываясь.

Грамматическое явление	Предложение из текста, содержащее рассматриваемое явление	Русский эквивалент (перевод)	Особенности употребления рассматриваемого примера	Примеры своих предложений (2-3)

TEXTS FOR INDEPENDENT READING

TEXT 1. SELECTING AND HOUSING DAIRY CATTLE

In selecting a dairy heifer or cow, the main aim is to secure an animal that will be a profitable producer of butterfat and milk and transmit to her offspring this capacity to produce.

It is also very important to learn as much as possible information about the dam and sire and other ancestors that will indicate something about their type and production. Unless something is known about the type and production of these ancestors the pedigree is of little value in selecting an animal.

In selecting a cow, pay attention to her producing ability. Considering production records, take into account the conditions under which they were made. Cows with a three-times-a-day milking and heavy grain feeding will produce considerably more than they will if milked twice a day and fed normally. In general, a mature dairy cow should produce at least 400 lb of butterfat with twice-a-day milking in order to be considered a superior producer. If possible, in selecting a heifer take one whose dam has this production level or higher.

Good housing equipment is especially important for dairy cattle because they need comfortable quarters if they are to produce most satisfactorily.

A special dairy barn is usually provided for large herds of dairy cattle. Small herds are housed in a part of a general purpose barn.

There are two types of special dairy barns:

- ☐ conventional barn, in which stanchions are provided for all milk cows,
- ☐ pen-type barn, in which the cows are allowed to run loose for the major portion of the time during the season when they are not on the pasture.

Although beef and dairy cattle have much in common, there are certain differences. Dairy cows should be milked twice each day and the milk must be given proper care.

Dairy cattle are kept in closer confinement and in smaller groups than beef cattle. In cold climates cows and young calves must be stabled a good share of the time in winter if they are to be kept comfortable. Water suffice is very important. A clean stall and fresh water available at all times in a tub or supplied by automatic drinking cups add to the comfort of the cow and result in larger milk production.

TEXT 2. PECULIARITIES OF CALVING

In farming practice, the majority of calves are born to dairy cows kept for the production of milk for sale. Therefore, in order to rear calves, it is necessary to deprive them of their natural feeding and environment and to rear them in some artificial way.

If the calf is left with his mother it will start to suckle as soon as it can stand. If the calf is removed from his mother, the first milk must be provided regularly for at least the first 3 or 4 days.

The first 6 months is the most important time in the rearing program. Good feeding and management at this stage are the best means of ensuring the calf grow quickly for production and profit.

The calf born in autumn will get most of its food from good nutritious grazing during the first summer. The calves grow faster with some grain. It helps them to resist disease and parasitic troubles. About 0,9 kg of a mainly cereal mixture per head per day is adequate. At the same time, a mineral supplement can be added to the concentrates. A clean water supply is most important.

A heifer is usually bred at the age of 2 years.

The gestation period of the cow is 280 days. Normally, the cow will calve at 12-monthly intervals.

A liberal diet is given to the cow in calf for the last 6 or 8 weeks before she is to calve. It is the best to prepare the cow slowly so that she has time to build up body reserves. High feeding should last 2 or 3 months. This period is especially important in the development of the unborn calf.

It is well known that the sire is half of the herd. That is why the herd bull must be kept in good breeding condition. The ability to produce milk and butterfat can be transmitted to the offspring through the male as well as through the female.

TEXT 3. DAIRY AND BEEF CATTLE. FEEDING

Good pasture is the necessary basis of successful cattle production. Whenever the pasture is insufficient to provide adequate nutrients to meet the needs of the cattle, it will be necessary to supplement the pasture with additional feed for best results. Ten pounds of good legume hay, 30 pounds of legume silage, or 20 to 25 pounds of sorghum or corn silage will replace about one half of the pasture requirements for mature cattle. If available, silage is an excellent supplement when the grasses are dry or mature. Grain may be also used to replace part of the pasture requirements of cattle.

Concentrates are used extensively in cattle rations. They consist primarily of the grains and by-products of grain or oil seeds. Different grains are used in feeding cattle. Corn is palatable and very nutritious. Grain sorghums, wheat, oats, and barley may be substituted for corn. Soybean oil meal, linseed oil meal and cottonseed oil meal are excellent sources of protein for dairy cattle.

Roughages should make up a large part of the cattle ration. High-quality legume hay is considered to be the best roughage from a nutritional standpoint. It is high in proteins, minerals and vitamins.

Grass hays are excellent roughages but low in proteins and minerals compared to legume hay. Silage may be made from legumes and grasses. Silage made from legumes will contain more protein than that made from grasses. Corn and sorghums make excellent silage. The silage made from these crops will be lower in protein than legume or legume and grass silage but higher in carbohydrates.

Vitamins and minerals must be included in cattle ration. B-complex or water-soluble vitamins are manufactured in the cow's digestive system. Vitamin A is found in yellow corn, good-quality cured roughage, pasture, and many other feeds. Vitamin D is supplied to animals coming into contact with sunshine and is contained in sun-cured forages.

Concerning minerals, many dairymen feed a pound of mineralized salt and a pound of steamed bone meal for each 100 pounds of concentrated mixture. Bone meal is high in calcium and phosphorus, and the mineralized salt provides the salt and trace elements.

TEXT 4. SELECTING HOGS

Common breeds of hogs can be of 2 types: the lard type and the bacon type. The lard type breeds have a greater tendency to put on fat than those of the bacon type. Besides the fat from which lard is made, considerable meat for bacon and other purposes is obtained from the lard type animals when they are slaughtered. Nowadays the lard type is frequently called the 'meat type' of hog.

In selecting a sow, the primary aim is to secure female that will produce large litters of fast-growing pigs capable of being fattened to marketable weights of about 225lb at an age of 6 months or less.

Hogs of the so called 'medium type' are more desirable than either the small type or the large type. Compared with the large type, the medium type produces a better quality of carcass and can be finished for market at a younger age.

The pig at weaning age of about 56 days should weigh at least 30 lb. the best ones reach 50 lb or more. At 6 month, old pig in good condition should weigh upward of 200 lb.

Selecting hogs give preference to a body that is wide over the back and loin. Bacon-type hogs are considerably narrower in body than those of the lard type.

The pedigree (a record of animal's ancestors) of a hog usually includes the date of birth, number of pigs farrowed in the litter of which it was a member, and the number of pigs of each sex raised. The name and registration number of the pig are given, as well as similar information for the sire and dam and the ancestors for two or more generations back.

Speaking about performance pay attention to the number of pigs in each litter that a sow has farrowed, the number of pigs raised per litter, and the weight of the litter at 56 days, the usual weaning time. A superior performance for a sow is to raise 8 or more pigs with a litter weight of 325 lb or more at 56 days.

In inspecting the offspring, the tendency toward uniformity or lack of uniformity among the pigs in the litter is important.

Information for two or more litters from a sow is a more accurate test of her prepotency than for one litter only.

In selecting a boar take into consideration the following characteristics. A desirable boar is larger than a sow of the same age. The number in the litter is important because the tendency to produce large litters is transmitted, and the boar as well as the sow has an influence on the prolificacy of the offspring. A boar should be of 4 or 6 months of age at the time of selection, since serious defects in type are not likely to develop after this age has been reached.

TEXT 5. HOUSING HOGS

There are 2 methods for housing hogs:

- the central, or stationary, hog house;
- the colony, or portable, hog houses.

Central hog houses have special advances on farms where large numbers of hogs are raised. Feed and supplies are stored close at hand. In cold weather, artificial heat can be provided readily at farrowing time. But central hog house is expensive. Moreover, it is difficult to keep conditions sanitary around a central hog house. The best hog raisers are using a rotation of pastures to provide 'clean ground' grazing each season. Some hog raisers are building centralized facilities that make it possible to keep hogs confined from birth to market.

For small herds of swine of 6 or 8 brood sows, colony, or portable, hog houses are satisfactory and economical. Portable houses are less convenient than central houses in caring for hogs. More labour is required in caring for the sows and litters at farrowing time and it is more difficult to maintain a comfortable temperature for farrowing in cold weather than in the case with a central hog house.

Many hog raisers find it desirable to have a central hog house and several movable houses.

There are certain basic rules for an owner of farm animals: providing the self-feeder and the automatic waterer, raising of pigs on large pastures, controlling parasites and diseases, cleaning and disinfecting, etc. But pay attention to some more factors.

To keep alive a high percentage of the pigs born, an attendant must be present during the time the sow is farrowing.

When pigs are small and easily injured during the first few days of their lives an individual pen is needed for each sow and her litter at farrowing time and for at least 3 to 5 days following farrowing. In cold weather it should be warm.

In favorable weather, move the sow and her litter to the clean ground pasture when the pigs are a week to ten days old.

Large litters can usually be best raised by dividing the litter into two groups, placing one group in a large box, and leaving the other group with the sow for an hour, then placing them in the box and putting the second group with the sow for an hour. Though it is a time-consuming procedure, it is the best way to raise large litters and save a high percentage of them.

TEXT 6. FEEDING HOGS

Hogs are raised on a great variety of feeds, including numerous by-products. Because of their simple monogastric stomach, hogs consume more concentrates and less roughages than any other farm animals. Grain crops constitute the major component of the swine ration. Potatoes, peanuts, soybeans are used in considerable quantities in feeding hogs in those regions where they are grown. Different by-products are fed to hogs (the by-products of fishing industry, meat industry, dairy industry and also human food wastes). Pasture crops are an important supplement to a good grain ration. Superior pastures provide a good source of calcium, vitamins, and proteins. Pastures are especially important for young pigs.

During the winter months when green pastures cannot be provided, swine rations should contain high-quality ground forage, preferably alfalfa. It contains proteins, it is a rich source of all the vitamins needed by the pig. Sun-cured hay is also a good source of vitamin D, the anti-rachitic vitamin. Alfalfa is also an excellent source vitamin B.

Grass silage may be successfully used in the winter ration of growing-fattening pigs. Silage is also suitable for pregnant sows.

The herd boar should be kept in thrifty, vigorous condition. Feed and exercise are important. Year-round succulent pasture provides exercise and valuable nutrients. In winter exercise is also needed.

The basis for successful and practical feeding of the brood sow consist if maximum use of pastures and ground legumes during those periods when pastures are not available. Quality and quantity of proteins, minerals and vitamins become particularly important in the ration of young pregnant sows. The requirements resulting from the pregnancy are increased during the latter third of the gestation period. A leguminous pasture is particularly valuable in supplementing the grain ration with minerals, vitamins and quality proteins.

TEXT 7. MAINTAINING THE HEALTH OF HOGS

Hogs, especially small pigs, are susceptible to many diseases and parasites. Effective sanitation in the care of hogs has three general requirements:

- Large permanent buildings must have concrete, tile, or tightly built wood floors that are well drained so that they may be thoroughly cleaned and disinfected. Buildings must also be provided with ample windows space well located so that there is much sunlight in the building.
- Outdoor space adjacent should be paved with concrete so that it may be easily cleaned.
- If hogs are moved from the permanent house to pasture, they must be moved to a fresh pasture that was not grazed by hogs the previous year. Small field houses used for farrowing must be thoroughly cleaned and moved to a fresh pasture not occupied by hogs the previous year.

There are certain problems the breeder of hogs can come across.

Hairless pigs. Most pigs born in this condition die during the first days of their lives. It is caused by lack of iodine in the ration fed to the sow. To prevent the disease, feed brood sows potassium iodide throughout the period of pregnancy.

Pig anemia. Lack of sufficient iron in the feeds causes pig anemia. It has been found that where pigs are on the ground by the time they are three to five days old they get enough iron from the soil to prevent the deficiency of iron in the blood. Where young pigs must be kept indoors in little clean earth should be placed in the farrowing pen.

Influenza and pneumonia. In order to prevent this disease, provide dry, well-ventilated sleeping quarters as free from dust as possible, and protect from drafts. It is a serious disease, pigs with mild cases may recover, but severe cases usually in death.

Internal parasites. There are many internal parasites that infect hogs. Most serious of all is the roundworm. The breeder should provide effective sanitation in buildings and placing pigs on fresh, non-infected pastures each year. Worms can be killed and eliminated from digestive tract of pigs by the use of medicines, such as sodium fluoride.

TEXT 8. MAINTAINING THE HEALTH OF HORSES

Anthrax. Grazing animals are particularly susceptible to anthrax, specially, when pasturing land has been recently flooded. The mortality is usually high. The first indication of the disease may be presence of severe symptoms of colic accompanied by high temperature, loss of appetite, muscular weakness and depression. The disease can be prevented by immunization. In the so called anthrax regions vaccination should be performed well in advance or the time when the disease appears. In infected areas, vaccination should be repeated each year.

Equine infectious anemia. It is a very serious blood disease of horses and mules. This disease is prevalent in moist locations, though it may be found in the regions far removed from any swamps. The disease is spread by biting insects, especially flies. There is no preventive vaccination. In order to prevent the disease, it is necessary to avoid bites of insects. Animals that are thought to be infected should be separated from the healthy ones. Infected mares or stallions should not be used for breeding purposes.

Equine influenza. It is a contagious disease which is widespread throughout the world. Young animals are very susceptible to influenza. Since one of the first symptoms of equine influenza is a rapidly rising temperature, it is recommended that the temperature of young horses be taken daily. No exercise should be permitted during the period of high temperature. The early use of antibiotics or sulfa drugs may prevent some complications that may follow.

TEXT 9. SELECTING SHEEP

The breeds can be classified into three main classes:

- long-wool breeds,
- medium-wool breeds,
- fine-wool breeds.

The first two classes are raised for meat purposes, there are referred to a mutton type. The fine-wool breeds were formally raised for wool production, but meat is now of first importance in raising them.

There are many breeds of mutton type of medium-wool class. Nearly all of them originated in England and their names were taken either from the names of English counties or hills. Long-wool breeds are not widely raised in the USA.

The common breeds of the fine-wool type are the Merino and the Rambouillet. They are good grazers and are adaptable to range conditions. The Merino is well covered with wool, and the skin of certain strains carries a number of wrinkles or folds on the body. The hair is white on portions not covered with wool: the ears, nose, and lower parts of the legs. The typical Rambouillet is a fairly large sheep of the fine-wool type. The rams usually have large, heavy, curled horns. The hair on the portions not covered with wool is white. Many breeders are selecting individuals free from wrinkles or folds on their bodies. The sheep that are free from body wrinkles are more easily sheared than wrinkled sheep and produce more clean wool.

There are some other breeds found in different areas of the USA. The Columbia and the Targhee are especially popular. The former was developed from crosses between Lincoln rams, a long-wool breed, and Rambouillet ewes. As a result of careful selection, sheep of this breed are large and vigorous. The lambs grow rapidly and reach market weight at an early age under range conditions. The Columbia can be classed as a medium-wool, mutton breed.

Selecting a Ewe. The main aim is to select an individual that produces good-quality meat, a good quantity and quality of wool and transmits tendencies for rapid growth and desirable market characteristics to its offspring. Select those that have little or no wool around the eyes and on the face. Open-faced lambs are preferred as they gain more rapidly, and open-faced ewes are desired because they are able to raise better lambs owing to heavier milk production. In the fine-wool breed select sheep with few or no wrinkles on the skin around the shoulders and neck. Such sheep are easier to shear and they produce as much or more wool of more uniform quality than sheep with heavy wrinkles of skin. If the ewe has produced lambs, it is good to see them and to know their weight at a given age.

Selecting a Ram. Select a purebred ram that has strong feet and legs. Pay attention to his weight at a given age. A ram kept under good conditions can be used up to five years of age. In the case of a tried ram secure information on his prepotency.

TEXT 10. FEEDING SHEEP

Sheep are adapted to the consumption of a great variety of feeds, most common are roughages, grain is usually given to ewes during the lambing period or when fattening lambs. Sheep are able to consume different grasses, legumes, weeds, and shrubs that grow on cultivated land. Year-round grazing is desired. During winter months, sheep are lacking in nutrients. That's why supplementary feeds are necessary.

Hays are the standard winter feed for sheep when they cannot be out on pasture or when the conditions of the pastures are not good enough. Legume hay that has been produced on fertile soil and well cured is rich in protein, calcium and vitamins A and D. Sheep may do very well for a considerable period of time when fed no feed other than a good-quality legume hay, salt and water.

Where non-legume roughages are fed, special attention should be given to providing a suitable protein concentrate and minerals, especially calcium.

Silage consists of succulent plants which are harvested at an early stage of maturity and compressed into silo. Most sheepmen prefer to limit the silage allowance to 4-6 pounds per head per day with the balance of the roughage ration consisting of hay.

Feeding lambs. Lambs require short, tender, fresh green pasture made up of palatable plants. The grass should be abundant, allowing them to get a fill with a minimum of travel.

Creep feeding of lambs has several advantages:

- it will speed the growth and fattening rate of lambs,
- ewes will not suckle down to become thin and will maintain a milk flow over a longer period of time,
- creep feeding tends to even up twin lambs and single lambs in size,
- lambs will be ready for an earlier market, which often has a price advantage,
- creep feeding enables many sheepmen to produce fat lambs on range that is too poor to produce anything more than feeder lambs unless extra feed is provided.

If lambs are to be creep fed on the range, they should be started when they are about three weeks of age. To teach the lambs to eat grain the latter should be placed in the troughs and left for the day. Each day it should be changed and fresh grain put in the creep.

Lambs will eat an average of about one fourth pound of grain per head during creep feeding period.

TEXT 11. MAINTAINING THE HEALTH OF SHEEP

Sheep seem to be less susceptible to contagious diseases than cattle or hogs, but they may be affected with tuberculosis, brucellosis, anthrax, foot-and-mouth disease, and several other diseases. Several internal as well as external parasites that may at times be very damaging infect sheep. But parasites are seldom fatal and by proper measures all of them may be kept under control and eliminated from a flock in a comparatively short time.

Paralysis in pregnant ewes. This disease may occur in a flock one year and does not appear for several years. It affects only ewes that are pregnant. Symptoms are that the ewe does not want to eat, lies down most of the time, gets to her feet with difficulty at first and then becomes paralysed and is unable to get up at all. The lambs are usually born a few days earlier. The affected ewes are nearly always carrying twin or triplet lambs which are usually born dead. Some ewes die before lambing, some shortly after lambing, some recover. The disease is thought to be caused by improper nutrition.

Pneumonia and colds. The main cause of this disease is poor shelter where sheep become wet from rain or snow. The only preventive measures are to provide sanitary shelter and to feed well enough to maintain good general thrift and vitality in the flock.

The stomach worm. This parasite is probably responsible for a greater loss to sheep raisers throughout the world than any disease or any other parasite of sheep. Stomach worms are most damaging to young lambs. The only measure against this parasite is to practice rotational grazing on small pastures.

Sheep ticks. The sheep tick is a large insect that lives in the fleece. It lives by biting into the skin and sucking blood. To control ticks, sheep are to be dipped within a few days following shearing each spring.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П. А. КОСТЫЧЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Каширина Л.Г.

1. Методические указания

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Физиология животных

Уровень основной образовательной программы:	бакалавриат
Направление подготовки:	36.03.01 ветеринарно-санитарная экспертиза
Профиль:	Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность продовольственного сырья
Форма обучения:	очная
Факультет:	Ветеринарной медицины и биотехнологии
Курс -	1, 2
Семестр -	2, 3

Рязань
2025

- 2.
- 3.
- 4.

Составитель: профессор кафедры
анатомии и физиологии
животных, доктор
биологических наук, профессор



Л.Г. Каширина

Учебно-методические указания одобрены учебно-методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии 19 марта 2025 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии
по специальности 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза



Э.О. Сайтханов

УДК 591.1

Цель и задачи дисциплины:

Цель: формирование фундаментальных и профессиональных знаний у обучающихся о физиологических процессах и функциях в организме млекопитающих и птиц, о качественном своеобразии организма продуктивных сельскохозяйственных, домашних, лабораторных и экзотических животных. Знания необходимы бакалавру для научного обоснования мероприятий, связанных с экспертизой животноводческой и птицеводческой продукции.

Задачи:

- познание частных и общих механизмов и закономерностей деятельности клеток, тканей, органов и целостного организма, механизмов нейрогуморальной регуляции физиологических процессов и функций у млекопитающих и птиц, качественного своеобразия физиологических процессов у продуктивных животных и механизмов их формирования;
- приобретение навыков по исследованию физиологических констант функций и умений использовать знания основ физиологии в практике ветеринарно-санитарного эксперта.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Физиология животных» относится к базовой части блока Б1 - «Дисциплины» Б1.О.07.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки

Основные формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекций. Лекции - основной источник информации по курсу физиологии. Они представляют возможность интерактивного обучения студентов. Во время чтения лекций студенты могут задавать преподавателям вопросы и получать на них ответы.
- Лабораторные занятия проводятся с использованием методических рекомендаций, подготовленных преподавателями кафедры, специального оборудования для проведения опытов на животных, поэтому требуют специальной теоретической подготовки для выполнения лабораторных заданий.
- Подготовка к контрольным работам, по изучаемым темам, проводится по специальным вопросам, которые студенты получают заранее. Эта работа требует от студентов достаточно больших затрат времени.
- Ряд обязательных тем, которые не читаются в лекционном курсе, вынесены на самостоятельное изучение. Перечень этих тем и рекомендуемая литература (обязательная и дополнительная), представлены на информационном стенде, мы приводим их в методическом указании по данной дисциплине.

Темы, вынесенные для самостоятельного изучения:

1. Физиология выделительных процессов.
2. Выделительные органы и их роль в поддержании гомеостаза.
3. Механизм мочеобразования.
4. Механизм мочеиспускания.
5. Регуляция мочеобразования и мочеотделения.

6. Кожа как выделительный орган.
7. Потовые и сальные железы. Жиропот.
9. Высшая нервная деятельность.
10. Понятие о нервизме.
11. Типы высшей нервной деятельности.
12. Системная организация целенаправленного поведения.
12. Сложные формы поведения сельскохозяйственных животных.
13. Основные механизмы деятельности коры больших полушарий.
14. Сон и сноведения.
15. Две сигнальные системы действительности.
16. Физиология движения.
17. Виды движения. Стояние и движение на месте.
18. Движение с места.
18. Аллюры.
19. Физиологические показатели тренированности мышц.
20. Движение птиц.
21. Механизм регуляции движения.
22. Значение отдельных частей тела в сложном механизме движения.
23. Движение животных в тренинге.
24. Регуляция процессов движения и характер сокращения мышц.
25. Физиология кожи. Секреторная функция кожи.
26. Рецепторы кожи.
27. Обмен веществ в коже.
28. Волосяной покров животных. Пигменты кожи.
29. Внутренняя секреция.
30. Методы изучения функций желез внутренней секреции.
31. Характеристика гормонов.
32. Механизм действия гормонов.
33. Гипофиз.
34. Щитовидная железа.
35. Околоушные железы.
36. Надпочечники.
37. Поджелудочная железа.
38. Половые железы.
39. Тимус (зобная или вилочковая железа).
40. Эпифиз.
41. Простогландины.
42. Внутренняя секреция.
43. Физиология иммунной системы.
44. Структура иммунной системы.
45. Центральные органы иммунной системы.
46. Периферические органы иммунной системы.
47. Клетки иммунной системы.
48. Индукция и регуляция иммунного ответа.
49. Антигены.

50. Активация лимфоцитов.
51. Иммунный ответ гуморального типа.
52. Антитела.
53. Иммунный ответ клеточного типа.
54. Факторы естественной резистентности.
55. Естественный барьер.
56. Система фагоцитов.
57. Система комплемента, пропердин.
58. Лизоцим.
59. Интерфероны.
60. Взаимодействие антиген – антитело.
61. Физиология анализаторов или сенсорных систем.
- 62.. Общие свойства анализаторов.
63. Кожный анализатор.
64. Обонятельный анализатор.
65. Зрительный анализатор.
66. Слуховой анализатор.
67. Вкусовой анализатор.
68. Лимфообразование.

3.1. Вопросы к контрольным работам

Тема: «Общая физиология возбудимой ткани» и «Физиология центральной нервной системы»

5. Какой препарат используется в физиологии для изучения свойств возбудимой ткани (нарисовать и обозначить, из каких частей он состоит).
6. Чем отличается безусловный рефлекс от условного.
7. Что такое адекватные и неадекватные раздражители (привести пример).
8. Что такое синапсы. Из каких частей они состоят. Какое вещество служит передатчиком при синаптической передаче возбуждения.
9. Что понимается под нервной регуляцией физиологических функций (привести примеры).
10. Каким опытом можно доказать наличие рефлекса (описать опыт).
11. Перечислите методы, используемые при изучении физиологических функций.
12. Что такое экстеро-, интеро- и проприорецепторы (привести примеры).
13. Что такое пороговый раздражитель. Описать определение порога раздражения.
14. Какая из тканей нервной или мышечная обладает большей возбудимостью и как это доказать.
15. Что такое рецепторы. На какие группы они делятся.
16. На какие четыре вида делятся раздражители (перечислить).
17. Нарисовать схему безусловного слюноотделительного рефлекса и обозначить звенья рефлекторной дуги.
18. На какие виды делятся раздражители по качеству (перечислить), по месту действия (перечислить), привести примеры.
19. Дать определение рефлекса. Какие условия необходимы для осуществления рефлекса.
20. На какие виды делятся раздражители по функциональному отношению к тканям (перечислить и привести примеры), по силе (перечислить).
21. Биологическая роль условных рефлексов.
22. Кто является основателем хронического эксперимента. Приведите примеры

- использования хронического эксперимента при изучении физиологических функций.
23. Что такое рефлекторная дуга. Из каких звеньев она состоит.
 24. Каким методом можно доказать разную возбудимость тканей (привести примеры).
 25. Как связаны нервная и гуморальная регуляции (привести примеры).
 26. Что такое гуморальная регуляция. Какие вещества участвуют в гуморальной регуляции (перечислить).
 27. На какие группы делятся рефлексы. Кто впервые ввел эту классификацию.
 28. Что понимается под раздражимость и возбудимостью.
 29. Нарисовать схему условного слюноотделительного рефлекса и обозначить звенья рефлекторной дуги.
 30. Что такое гомеостаз. Перечислить основные константы гомеостаза.
 31. Нарисовать схему безусловного слюноотделительного рефлекса и обозначить звенья рефлекторной дуги.

Тема: "Физиология крови".

1. Опишите защитную функцию крови.
2. Опишите терморегуляторную функцию крови.
3. Опишите дыхательную функцию крови.
4. Как осуществляется регуляция физиологических функций через кровь? Приведите примеры.
5. Что такое циркулирующая и депонированная кровь? Какие депо крови, сколько в них находится крови? Роль депонированной крови.
6. Что такое гематокрит, как он определяется (опишите методику)?
7. Чему равен гематокрит в норме и когда он может снижаться, когда повышаться?
8. При какой величине потери крови 20,30,50% возможно сохранение жизни? За счет чего происходит восстановление потерянной крови?
9. Реакция крови, чему она равна и что определяет реакцию крови?
10. Буферная система. Ее роль в поддержании реакции крови. Перечислите буферные системы. Напишите их формулы.
11. Что такое ацидоз и алкалоз? Когда возникают эти явления? Приведите примеры.
12. Что такое кислотная емкость крови и щелочной резерв.
13. Какая кровь имеет большую щелочность: артериальная или венозная, и почему?
14. Как изменится реакция крови, если увеличится выведение углекислого газа?
15. Определите реакцию крови у коровы, если кислотная емкость в ней равна 230 мг% .
16. Что определяет осмотическое давление, чему оно равно в норме
17. Что такое онкотическое давление, что его определяет и чему оно равно?
18. Каким опытом можно доказать осмотический и химический гемолиз? (опишите опыт).
19. Что такое осмотический и биологический гемолиз? Каков их механизм?
20. Что такое осмотическая резистентность эритроцитов? Каким опытом можно доказать (опишите опыт). Объясните механизм полученных данных.
21. В каких случаях встречается химический и механический гемолиз? Каковы их механизмы.
22. Чему равен удельный вес крови? Удельный вес эритроцитов больше или меньше удельного веса плазмы и почему?

23. Вязкость крови. Что определяет вязкость крови? Опишите методику определения вязкости крови. Чему равна вязкость цельной крови и плазмы? Когда может изменяться вязкость крови?
24. Состав плазмы.
25. Перечислите белки плазмы крови.
26. Регуляция осмотического давления (привести пример).
27. Как делятся белки плазмы крови по физико-химическим и физиологическим свойствам?
28. Роль гамма-глобулинов. В каком случае происходит их увеличение и почему.
29. В чем проявляется защитная функция гамма-глобулинов?
30. Где образуются белки плазмы крови? Что такое белковый коэффициент и чему он равен в норме?
31. Как влияет беременность и лактация на содержание в крови гамма-глобулинов и почему?
32. Количество сахара в крови у моно- и полигастричных животных.
33. Как в процессе эволюции изменялась величина форма, количество эритроцитов, наличие или отсутствие в них ядра? С чем это связано, привести пример.
34. Какой эритроцит более специализированный: ядерный или безъядерный и почему?
35. Перечислите функции, выполняемые эритроцитами.
36. Рассчитайте количество эритроцитов в крови, если известно, что в пяти больших квадратах их 800 (у лошади).
37. Рассчитайте количество эритроцитов в крови, если известно, что в пяти больших квадратах их 620.
38. Напишите формулу расчета объема эритроцитов, приведите пример
39. Строение мембраны эритроцитов. Соотношение липидных и белковых структур. Для каких веществ проницаема мембрана эритроцитов и для каких непроницаема?
40. Опишите методику определения количества эритроцитов в крови.
41. Опишите строение гемоглобина и его функции
42. Роль гемоглобина как буферной системы. Опишите механизм.
43. Опишите методику определения гемоглобина.
44. Какие формы соединения гемоглобина не могут переносить кислород и почему?
45. Опишите механизм переноса газов гемоглобином. Какой физический закон лежит в основе переноса газов?
46. Перечислите физиологические и патологические формы гемоглобина, напишите их функции.
47. Факторы, увеличивающие и уменьшающие количество эритроцитов и гемоглобина.
48. Что такое СОЭ? Опишите методику определения СОЭ. Клиническое значение определения СОЭ.
49. Функции, выполняемые лейкоцитами.
50. Классификация лейкоцитов, что лежит в основе этой классификации
51. Опишите методику подсчета лейкоцитов.
52. Физиологическая роль базофилов, эозинофилов, нейтрофилов. Физиологическая роль моноцитов, Т и В-лимфоцитов.
53. Виды лейкоцитов, их происхождение.
54. Механизм фагоцитоза.
55. Что такое лейкоцитарная формула? В каких случаях происходит ее сдвиг влево и какое это имеет значение?
56. Что такое лейкоцитоз, лейкопения, лейкоemia? Когда встречаются эти изменения в количестве лейкоцитов

57. Механизм процесса свертывания крови.
58. Антикоагуляционная система крови, где образуются антикоагулянты и их роль.
59. Почему кровь не должна свертываться внутри сосудов?
60. Что такое цитратная и дефибринированная кровь? Как можно получить такую кровь.
61. Количество крови в организме животных. Как рассчитать количество крови у лошади, коровы, свиньи (привести примеры).
62. Перечислите физико-химические свойства крови.
63. Что лежит в основе деления у человека крови на четыре группы?
64. В каких случаях происходит агглютинация при переливании крови (привести примеры).
65. Что такое донор и реципиент. Что учитывается в крови у донора и реципиента.
66. Кому можно перелить кровь 2 и 3 групп и почему.
67. Группы крови у с.-х. животных и их значение для практики животноводства.

Тема: «Физиология кровообращения»

1. Дайте определение кровообращению. Опишите большой и малый круги кровообращения.
2. Значение кровообращения. Привести примеры.
3. В чем заключается дыхательная, защитная и выделительная функции кровообращения. Привести примеры.
4. Факторы, обеспечивающие непрерывное движение крови по сердечнососудистой системе.
5. Опишите анатомо-гистологическое строение сердца.
6. Опишите строение проводящей системы сердца у холоднокровных и теплокровных животных.
7. Опишите фазы сердечного цикла.
8. Как изменяется давление в предсердиях и желудочках во время сердечного цикла, и какое это имеет значение.
9. Клапанный аппарат сердца. Значение клапанного аппарата сердца.
10. В каком состоянии находятся клапаны сердца во время систолы предсердий, систолы желудочков и общей диастолы.
11. Рассчитайте время сердечного цикла у лошади и коровы. Определите время, затраченное на систолу предсердия, систолу желудочков и общую диастолу.
12. Рассчитайте время сердечного цикла у свиньи и у курицы. Определите время на систолу предсердия, систолу желудочков и общую диастолу.
13. Сколько времени затрачивается на систолу предсердий, систолу желудочков и общую диастолу, если известно, что время сердечного цикла составляет 0,8 секунды.
14. Как рассчитать время сердечного цикла (привести примеры).
15. Перечислите свойства сердечной мышцы.
16. Дайте характеристику возбудимости сердечной мышцы (закон Боудича).
17. Что такое рефрактерность сердечной мышцы. Виды рефрактерности и их значение в работе сердца.
18. Что такое экстрасистолия и когда она возникает.
19. Скорость проведения возбуждения в проводящей системе сердца и в миокарде предсердий и желудочков (привести примеры).
20. Что такое атриовентрикулярная задержка проведения возбуждения, какое значение имеет в работе сердца.
21. Сократимость сердечной мышцы (законы Старлинга).
22. Что такое автоматия сердечной мышцы. Происхождение и значение автоматии. Какими опытами можно доказать автоматию.
23. Что доказывает Станниуса (опишите этот опыт).

24. Перечислите внешние проявления работы сердца.
25. Что такое частота и ритмичность сокращений сердца. Факторы, влияющие на частоту и ритмичность сердца (привести примеры).
26. Сердечный толчок. Виды сердечного толчка, их происхождение. Какие показатели в работе сердца можно определить по сердечному толчку.
27. Тоны сердца – определение, происхождение и значение тонов сердца. Методы определения тонов сердца.
28. О каких нарушениях в работе сердца можно судить по тонам сердца.
29. Что такое электрокардиография. Зарисуйте электрокардиограмму. Расшифруйте значение зубцов.
30. Что такое систолический и минутный объем сердца. Чему равен минутный объем сердца у лошади, если систолический равен 500 мл.
31. Где находятся центры, регулирующие работу сердца.
32. Как влияют на работу сердца симпатический и парасимпатический нервы, и какие показатели сердца они изменяют (привести примеры).
33. Что такое тахи и брадикардия. Какими опытами можно доказать это состояние сердца (привести примеры).
34. Внутрисердечная регуляция работы сердца, ее значение.
35. Какое открытие сделал И.П. Павлов при изучении регуляции работы сердца.
36. Что доказывает опыт Гольца. Опишите этот опыт и нарисуйте рефлекторную дугу, обозначить звенья.
37. Что доказывает опыт Ашнера. Опишите этот опыт и нарисуйте рефлекторную дугу, обозначив ее звенья.
38. Какие химические вещества регулируют работу сердца (привести примеры).
39. Как влияет на работу сердца адреналин и почему.
40. Дайте характеристику функциональному значению сосудов.
41. Какой физический закон лежит в основе движения крови по сосудам. Что такое объемная скорость движения крови по сосудам, по какой формуле рассчитывается и в каких единицах измеряется.
42. Что такое линейная скорость движения крови по сосудам, по какой формуле рассчитывается и в каких единицах измеряется.
43. От чего зависит скорость движения крови по сосудам.
44. Скорость движения крови в аорте, крупных сосудах, артериолах, капиллярах и полых венах.
45. Почему неодинаковая скорость движения крови в аорте и капиллярах (привести пример).
46. Что такое артериальное давление. Дайте определение систолическому, диастолическому и пульсовому давлению.
47. Методы определения артериального давления.
48. Величина артериального давления в аорте, крупных артериях, артериолах и капиллярах и от чего зависит.
49. В каких сосудах определяется артериальное давление у лошади, коровы и мелких животных.
50. Саморегуляция кровяного давления (привести пример).
51. Движение крови по венам. Венозное давление.
52. Что такое пульс. Виды пульса.
53. Артериальный пульс, его виды.
54. Что такое пульсовая волна, ее величина. Что влияет на величину пульсовой волны.
55. Что такое пульсовое течение крови и в чем отличие от пульсовой волны.
56. Какие показатели состояния сердца и сосудов можно определить по пульсу.
57. В каких сосудах определяется артериальный пульс у разных видов с.-х. животных.
58. Зарисуйте кривую артериального пульса и объясните происхождение зубцов.

59. Венозный пульс. В каких сосудах определяется. Зарисуйте флебограмму и объясните происхождение зубцов.
60. Микроциркуляторная система, ее значение и регуляция этой системы.
61. Что такое рефлексогенные зоны, где они находятся и какие рецепторы в них имеются.
62. Опишите значение рефлексогенных зон в регуляции кровяного давления.
63. Центры, обеспечивающие движение крови по сосудам, где они находятся.
64. Кем и когда открыт сосудодвигательный центр в продолговатом мозге, и из каких отделов он состоит.
65. Что такое собственные сосудистые рефлексы, их происхождение (привести пример).
66. Что такое сопряженные сосудистые рефлексы, их происхождение (привести пример).
67. Перечислите сосудосуживающие вещества, где они образуются.
68. Перечислите сосудорасширяющие вещества, где они образуются.
69. Что такое ренин, где образуется и как влияет на тонус сосудов и кровяное давление.
70. Что такое адреналин, вазопрессин, где образуются и как влияют на тонус сосудов и кровяное давление.

Тема: «Физиология пищеварения»

1. Определение и значение пищеварения.
2. Питательные вещества кормов, их физиологическая роль.
3. Функции пищеварительного аппарата.
4. Методы исследований пищеварительного аппарата.
5. Значение исследований И.П.Павлова в изучении пищеварения.
6. Общие принципы пищеварения в полости рта.
7. Слюна, ее состав и значение.
8. Что такое муцин, его роль в пищеварении. Каким опытом можно доказать наличие муцина в слюне.
9. Опишите опыт переваривания сырого и вареного крахмала и сделайте вывод по полученным результатам.
10. Особенности пищеварения в полости рта у лошади.
11. Особенности пищеварения в полости рта у жвачных.
12. Особенности пищеварения в полости рта у свиньи.
13. Опишите опыт определения альфа-амилазы и мальтазы в слюне.
14. Механизм образования слюны.
15. Безусловный слюноотделительный рефлекс, его происхождение. Зарисуйте рефлекторную дугу этого рефлекса и обозначьте конкретные звенья.
16. Условный слюноотделительный рефлекс, его образование. Зарисуйте рефлекторную дугу этого рефлекса и обозначьте звенья.
17. Опишите, почему на разные пищевые раздражители и отвергаемые вещества выделяется неодинаковое количество слюны.
18. Регуляция голода и насыщения.
19. Глотательный рефлекс. Зарисовать рефлекторную дугу этого рефлекса и обозначить звенья.
20. Условия, необходимые для деятельности альфа-амилазы и мальтазы слюны. Каким опытом можно доказать эти условия.
21. Строение однокамерного желудка. Клетки желудочных желез, как называются, где находятся и что вырабатывают.
22. Функции однокамерного желудка, дать им характеристики.
23. Желудочный сок, его состав и значение.
24. Ферменты желудочного сока, где образуются, их значение.
25. Опишите опыт определения пепсина в желудочном соке. Условия действия пепсина.

26. Что такое химозин, в каких железистых клетках вырабатывается, на что оказывает влияние.
27. Каким опытом можно доказать переваривающую силу химозина и какие условия необходимы для его действия.
28. Что такое пепсин, в каких клетках желудочных желез вырабатывается, в каком виде, что ферментирует, до каких веществ.
29. Физиологическая роль соляной кислоты.
30. Опишите методику определения соляной кислоты в желудочном соке.
31. Опишите сложно-рефлекторную фазу желудочной секреции. Каким опытом она была доказана.
32. Опишите нервно-гуморальную и кишечную фазы желудочного сокоотделения.
33. Гормоны, участвующие в нервно-гуморальной фазе желудочной секреции, где они образуются.
34. Моторно-эвакуаторная функция желудка.
35. Особенности желудочного пищеварения у свиньи.
36. Особенности пищеварения у подсосных поросят.
37. Методы исследований функций однокамерного желудка, разработанные И.П. Павловым.
38. Особенности желудочного пищеварения у лошади.
39. Условия, необходимые для переваривания корма в преджелудках жвачных.
40. Функции, выполняемые преджелудками.
41. Микрофлора и микрофауна преджелудков.
42. Методы исследований преджелудков и сычуга, их топография.
43. Переваривание клетчатки в рубце.
44. Конечные продукты переваривания клетчатки и их использование в организме жвачных.
45. Переваривание протеина в рубце.
46. Конечные продукты переваривания протеина в рубце и использование их в организме жвачных.
47. Всасывательная и синтетическая функция рубца.
48. Связь ротового пищеварения с пищеварением в рубце.
49. Физиологическая роль сетки и книжки.
50. Жвачка, ее механизм. Факторы, оказывающие влияние на жвачный процесс.
51. Сколько в среднем времени затрачивает корова на пережевывание одного пищевого кома в полости рта и сколько при этом делает жвачных движений. Количество жвачных периодов в сутки и их продолжительность.
52. Механизм внежвачного периода.
53. Переваривание липидов в рубце.
54. Особенности пищеварения у телят в молозивный и молочный периоды.
55. Функции тонкого кишечника, дать им характеристику.
56. Поджелудочная железа, ее роль в кишечном пищеварении.
57. Гормоны, участвующие в регуляции поджелудочной железы, их влияние на качество поджелудочного сока.
58. Ферменты поджелудочного сока, их значение в переваривании органических веществ.
59. Фазы поджелудочной секреции. Дать им характеристику.
60. Желчь, ее состав и значение.
61. Функции, выполняемые желчью.
62. Каким опытом можно доказать ферментативные свойства поджелудочного сока.
63. Каким опытом можно доказать значение желчи в активизации липазы (опишите опыт).
64. Каким опытом можно доказать эмульгирующие свойства желчи (опишите опыты).
65. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.
66. Кишечный сок, его состав и значение.

67. Регуляция кишечной секреции.
68. Особенности строения эпителия слизистой тонкого кишечника.
69. Полостное и пристеночное пищеварение. Механизм всасывания в тонком кишечнике.
70. Механизм всасывания в тонком кишечнике.
71. Регуляция процесса всасывания.
72. Моторно-эвакуаторная функция тонкого кишечника.
73. Функции толстого кишечника, дать им характеристики.
74. Образование продуктов гниения в толстом кишечнике и роль печени в их обезвреживании.
75. Особенности пищеварения в толстом кишечнике у лошади.
76. Пищеварение у домашней птицы.

3.2 Устный опрос

Раздел 1 Введение в физиологию.

Тема 1.1 Общие указания к проведению лабораторных занятий.

Вопросы для опроса

1. Техника безопасности в учебном процессе.
2. Оказание первой помощи при несчастных случаях.
3. Фиксация животных.
4. Местное обезболивание и наркоз животных.
5. Инструменты, приборы и аппараты, используемые для изучения физиологических функций.

Тема 1.2. Общие свойства возбудимых тканей

Вопросы для опроса

1. Понятие о раздражимости, возбудимости и возбуждении.
2. Раздражители и их классификация.
3. Условия, необходимые для возникновения возбуждения.
4. Современная ионно-мембранная теория возбуждения.
5. Синаптическая передача возбуждения.

Тема 1.3. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге.

Вопросы для опроса

1. Классификация рефлексов.
2. Основные различия между безусловными и условными рефлексами.
3. Условия, необходимые для их возникновения.
4. Возбуждение и торможение в Ц.Н.С.

Раздел 2. Физиология систем организма

Тема 2.1. Кровообращение

Вопросы для опроса

1. Строение сердца. Круги кровообращения.
2. Значение кровообращения.
3. Сердечный цикл и его фазы.

Тема 2.2. Свойства сердечной мышцы.

Вопросы для опроса

1. Внешние проявления работы сердца.
2. Тоны сердца и их определение.
3. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца.

Тема 2.3 Движение крови по сосудам

Вопросы для устного опроса

1. Факторы, обуславливающие движение крови по сосудам.
2. Линейная и объемная скорость движения крови. От чего она зависит и в каких единицах измеряется.
3. Что такое рефлексогенные зоны. Где они заложены и какие в них имеются рецепторы.
4. Кровяное давление и факторы, его обуславливающие.
5. Тонус сосудов и его регуляция.
6. Саморегуляция кровяного давления.
7. Сердечный толчок, его определение.
8. Артериальное давление и его определение.
9. Пульс и его определение.

Тема 2.4 Физиология крови

Вопросы для опроса

1. Физиологическая роль крови.
2. Состав и количество крови у разных видов сельскохозяйственных животных.
3. Плазма крови, ее состав и значение.
4. Физико-химические свойства крови

Тема 2.5 Морфология крови

Вопросы для опроса

1. Строение и функции эритроцитов.
2. Гемоглобин. Его состав, формы и значение.
3. Гемолиз эритроцитов. Виды гемолиза.
4. Факторы, повышающие и понижающие содержание эритроцитов и гемоглобина.
5. Лейкоциты и их классификация.
6. Физиологическая роль отдельных форм лейкоцитов.
7. Лейкоцитоз, лейкоз, лейкопения.
8. Лейкоцитарная формула.

Тема 2.6 Биологические свойства крови

Вопросы для опроса

1. Тромбоциты, их строение и функции.
2. Механизм свертывания крови.
3. Коагуляционная и антикоагуляционная системы крови.
4. Групповая принадлежность крови.

Тема 2.7. Физиология дыхания

Вопросы для опроса

1. Понятие о процессе дыхания. Этапы дыхания.
2. Механизмы вдоха и выдоха.

3. Типы дыхания и частота дыхания у разных видов сельскохозяйственных животных.
4. Жизненная и общая емкость легких.
5. Газообмен в легких.
6. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

Тема 2.8. Физиология пищеварения.

Вопросы для опроса

1. Значение пищеварения. Функции пищеварительного аппарата.
2. Слюнные железы и их классификация.
3. Слюна. Ее состав и свойства.
4. Регуляция слюноотделения.

Тема 2.9 Желудочное пищеварение

Вопросы для опроса

1. Состав и свойства желудочного сока.
2. Роль соляной кислоты в желудочном пищеварении.
3. Фазы желудочной секреции.
4. Пилорический рефлекс, его механизм.

Тема 2.10 Кишечное пищеварение

Вопросы для опроса

1. Поджелудочный сок. Его состав и свойства.
2. Желчь, ее состав и роль в кишечном пищеварении.
3. Кишечный сок. Его состав и свойства.
4. Полостное и простеночное пищеварение.
5. Моторно-эвакуаторная функция кишечника.

Тема 2.11 Пищеварение у полигастрических животных

Вопросы для опроса

1. Количество и качество слюны, выделяемое разными видами сельскохозяйственных животных.
2. Особенности пищеварения у жвачных в полости рта и роль слюны в рубцовом пищеварении.
3. Функции, выполняемые рубцом и условия необходимые для пищеварения в рубце.
4. Переваривание клетчатки и углеводов в рубце.
5. Переваривание протеина в рубце.
6. Механизм жвачки
7. Роль сетки и книжки.

Тема 2.12 Обмен веществ и энергии

Вопросы для опроса

1. Методы изучения обмена веществ и энергии.

2. Азотистый баланс, его виды.
3. Газоэнергетический обмен и факторы, влияющие на обмен энергии.

3.3 Вопросы для тестирования по всем разделам

3.3.1. Тема: «Введение. Общая физиология возбудимых тканей»

(Задания предполагают 1 правильный ответ)

3.3.1.1 Основными показателями, характеризующими деятельность мышц, являются:

Варианты ответов:

1. сила и утомляемость
2. работоспособность и сила
3. сила и проведение возбуждения
4. проведение возбуждения и работоспособность

3.3.1.2 Кто из ученых высказал идею о постоянстве внутренней среды организма (гомеостазе)

Варианты ответов:

1. И.П. Павлов
2. К. Бернар
3. В. Гарвей
4. У. Кенон

3.3.1.3 Абсолютная рефрактерность характеризуется...

Варианты ответов:

1. повышением возбудимости
2. отсутствием возбудимости
3. колебаниями возбудимости
4. снижением возбудимости

3.3.1. 4 При увеличении возбудимости хроноксия...

Варианты ответов:

1. постоянно колеблется
2. не изменится
3. увеличится
4. уменьшится

3.3.1. 5 Какой раздражитель чаще используется в условиях эксперимента

Варианты ответов:

1. химический
2. механический
3. электрический
4. биологический

3.3.1. 6 При синаптической передаче возбуждения посредником служит

Варианты ответов:

1. адреналин
2. ацетилхолин
3. норадреналин
4. холинэстераза

3.3.1. 7 Из скольких звеньев состоит рефлекторная дуга любого рефлекса

Варианты ответов:

1. из двух
2. из четырех
3. из восьми
4. из пяти

3.3.1. 8 Какие показатели гомеостаза относятся к нежестким для плотоядных животных

Варианты ответов:

1. температура тела и кровяное давление
2. pH среды и количество форменных элементов крови
3. кровяное давление и количество форменных элементов крови
4. содержание сахара в крови и кровяное давление

3.3.1. 9 Сколько групп веществ участвуют в гуморальной регуляции

Варианты ответов:

1. пять
2. четыре
3. шесть
4. два

3.3.1. 10 Какой мозг принимает участие во всех гомеостатических процессах

Варианты ответов:

1. продолговатый
2. кора больших полушарий
3. гипоталамус
4. средний

3.3.1. 11 Сколько видов раздражителей существует в природе

Варианты ответов:

1. два
2. четыре
3. три
4. пять

3.3.1. 12 Что такое рефлекторная дуга

Варианты ответов:

1. путь, по которому осуществляется рефлекс
2. путь, по которому осуществляется связь между нервной и гуморальной системами
3. путь, по которому осуществляется гуморальная регуляция в организме

3.3.1. 13 Кого из русских ученых И.П. Павлов называл «отцом русской физиологии»

Варианты ответов:

1. Н.Е. Введенского
2. И.М. Сеченова
3. Ф.В. Овсянникова
4. Л.А. Орбели

3.3.2. Тема: «Физиология крови»

3.3.2. 1 Что такое плазма крови?

Варианты ответов:

1. жидкая часть крови с эритроцитами
2. жидкая часть крови с лейкоцитами
3. жидкая часть крови с белками

3.3.2.2. Концентрация поваренной соли в крови млекопитающих?

Варианты ответов:

1. 0,5-0,7%
2. 1-2%
3. 0,9-1 %
4. 0,3-0,4%

3.3.2.3. Чему равен удельный вес крови?

Варианты ответов:

1. 1,050-1,060
2. 1,020-1,030
3. 1,300-1,400
4. 1,030-1,040

3.3.2.4. Каким компонентам крови присуща дыхательная и транспортная функции?

Варианты ответов:

1. лейкоцитам
2. эритроцитам
3. тромбоцитам
4. плазме крови

2. 3.3.2.5 Что такое сыворотка крови?

Варианты ответов:

1. плазма крови с фибриногеном
2. плазма крови, лишенная фибриногена
3. плазма крови без альбумина
4. плазма крови без минеральных веществ

3.3.2.6 Чему равна вязкость крови по сравнению с вязкостью воды?

Варианты ответов:

1. больше 1,5-2 раза

2. больше в 3-4 раза
3. больше в 4-6 раз
4. меньше в 4-5 раз

3.3.2.7 Какого соотношение объема плазмы и форменных элементов?

Варианты ответов:

1. плазма 20%, форменных элементов 80%
2. плазма 40%, форменных элементов 60%
3. плазма 10%, форменных элементов 90 %
4. плазма 60 %, форменных элементов 40 %

3.3.2.8 Что такое дефибринированная кровь?

Варианты ответов:

1. кровь, лишенная эритроцитов
2. кровь, лишенная фибриногена
3. кровь, лишенная глобулинов

3.3.2.9 Укажите границы pH крови сельскохозяйственных животных?

Варианты ответов:

1. 5,5-6,5
2. 6,5-7,0
3. 7,3-7,4
4. 7,6-7,8

3.3.2.10 Какую функцию выполняет гемоглобин?

Варианты ответов:

1. защитную и дыхательную
2. дыхательную и буферную
3. терморегулирующую и буферную
4. транспортную и защитную

3.3.2.11 Что такое карбоксигемоглобин?

Варианты ответов:

1. соединение гемоглобина с кислородом
2. соединение гемоглобина с углекислым газом
3. соединение гемоглобина с окисью углерода
4. соединение гемоглобина с окисью азота

3.3.2.12 В какой фракции крови содержится гемоглобин?

Варианты ответов:

1. лейкоцитах
2. эритроцитах
3. тромбоцитах
4. плазме

3.3.2.13 Сколько атомов железа содержит молекула гемоглобин?

Варианты ответов:

1. два
2. три
3. четыре

4. пять

3.3.2.14 Что такое метгемоглобин?

Варианты ответов:

1. соединение гемоглобина с кислородом
2. соединение гемоглобина с углекислым газом
3. прочное соединение гемоглобина с кислородом
4. соединение гемоглобина с водородом

3.3.2.15 Функции лейкоцитов?

Варианты ответов:

1. дыхательная и питательная
2. дыхательная и терморегулирующая
3. защитная и транспортная
4. коррелятивная и терморегулирующая

3.3.2.16 Что называется цветным показателем?

Варианты ответов:

1. концентрация минеральных веществ в крови
2. концентрация белков крови
3. концентрация гемоглобина в эритроцитах
4. концентрация эритроцитов и гемоглобина

3.3.2.17 Функции тромбоцитов

1. дыхательная
2. защитная
3. коагуляционная
4. терморегуляторная

3.3.2.18 Чем и во сколько раз разводится кровь для подсчета эритроцитов?

Варианты ответов:

1. 3% р-р NaCl в 50-100 раз
2. 1% р-р NaCl в 100-200 раз
3. 2% р-р NaCl в 100-200 раз
4. 3% р-р CH₃COOH в 100-200 раз

3.3.2.19 Для каких целей используются мазки крови?

Варианты ответов:

1. для подсчета эритроцитов и тромбоцитов
2. для определения соотношения эритроцитов и лейкоцитов
3. для определения соотношения разных форм лейкоцитов
4. для подсчета лейкоцитов и их соотношений.

3.3.2.20 Какой реципиент может принять кровь донора 2 группы?

Варианты ответов:

1. реципиенту 4 и 1 группы
2. реципиенту 2 и 4 группы
3. реципиенту 3 и 2 группы

4. реципиенту 1 и 2 группы

3.3.2.21 Продолжительность жизни эритроцитов крупного рогатого скота

Варианты ответов:

1. 100 дней
2. 120-160 дней
3. 130 дней
4. 95 дней

3.3.2.22 Реактивный лейкоцитоз характеризуется:

Варианты ответов:

1. отсутствием изменений лейкоцитарной формулы
2. кратковременностью
3. изменением лейкоцитарной формулы
4. резким увеличением образования лейкоцитов кроветворными органами

3.3.2.23 Образование тканевой протромбиназы начинается с:

Варианты ответов:

1. активации фактора Хагемана
2. образование тромбоцитарной пробки
3. повреждения стенок сосудов и окружающих их тканей и выделения из них тканевого тромбопластина
4. спазма кровеносных сосудов

3.3.2.24 В каких соединениях гемоглобина железо становится трехвалентным?

Варианты ответов:

1. оксигемоглобин
2. карбоксигемоглобин
3. метгемоглобин
4. миоглобин

3.3.2.25 Содержание сахара в крови у взрослых жвачных составляет...

Варианты ответов:

1. 40-60 мг/100 мл
2. 65-95 мг/100 мл
3. 70-100 мг/100 мл
4. 160-200 мг/ 100 мл

3.3.3 Тема: «Физиология кровообращения»

3.3.3.1 Где возникает возбуждение, дающее начало сердечному циклу.

Варианты ответов:

1. в пучке Гиса
2. в атриовентрикулярном узле
3. в синоатриальном узле
4. в устье полых вен

3.3.3.2 Проведение возбуждения от атриовентрикулярного узла к желудочкам

Варианты ответов:

1. в миофибриллах
2. в волокнах Пуркинье

3. в пучке Гиса
4. в синоартериальном узле

3.3.3.3 Сколько времени в сердечном цикле занимает систола желудочков

Варианты ответов:

1. 10%
2. 20%
3. 30%
4. 40%

3.3.3.4 Число сердечных сокращений у коровы

Варианты ответов:

1. 25-30
2. 32-42
3. 60-70
4. 70-90

3.3.3.4 Систолический объем крови у лошади

Варианты ответов:

1. 350 мл
2. 400 мл
3. 600 мл
4. 700 мл

3.3.3.5 В опыте Станиуса изучается...

Варианты ответов:

1. динамика коронарного кровотока
2. клапанный аппарат сердца
3. проводящая система сердца
4. биотоки сердца

3.3.3.7 Вещества, вызывающие тахикардию

Варианты ответов:

1. ацетилхолин, ионы кальция
2. **ацетилхолин, ионы калия**
3. **адреналин, ионы кальция**
4. **адреналин, ионы калия**

3.3.3.8 При недостаточности трехстворчатого атриовентрикулярного клапана, куда возвращается часть крови

Варианты ответов:

1. из аорты в левый желудочек
2. из левого желудочка в левое предсердие
3. из правого желудочка в правое предсердие
4. из правого желудочка в легочную артерию

3.3.3.9 При недостаточности аортального клапана, куда возвращается часть крови

Варианты ответов:

1. из левого желудочка в аорту
2. из левого желудочка в левое предсердие
3. из правого желудочка в правое предсердие
4. из правого желудочка в легочную артерию

3.3.3.10 При втором отведении электрокардиограммы электроды накладываются:

Варианты ответов:

1. на левую переднюю и правую заднюю конечности
2. на правую и левую передние конечности
3. на переднюю правую и левую заднюю конечности
4. с передней левой и задней левой конечности

3.3.3.11 Зубцы Q R S T в электрокардиограмме соответствуют возбуждению

Варианты ответов:

1. предсердий
2. синоатриального узла
3. желудочков
4. левого желудочка

3.3.3.12 Изменение частоты сердечных сокращений называется:

Варианты ответов:

1. дромотронным
2. хронотропным
3. батмотронным
4. инотропным

3.13 В нервных окончаниях вазоконстрикторов выделяется:

Варианты ответов:

1. адреналин
2. норадреналин
3. ацетилхолин
4. гистамин

3.3.3.14 Какой фазе сердечного цикла соответствует относительная рефрактерность

Варианты ответов:

1. диастоле
2. систоле
3. общей диастоле

3.3.3.15 Минутный объем крови у лошади

Варианты ответов:

1. 200-300мл,
2. 600-800мл,
3. 500-600мл,
4. 300-400 мл.

3.3.3.16 Что такое абсолютная рефрактерность

Варианты ответов:

1. понижение возбудимости миокарда
2. восстановление возбудимости миокарда
3. полная невозбудимость миокарда
4. повышение возбудимости миокарда

3.3.3.17 В каких сосудах наименьшее давление крови

Варианты ответов:

1. в капиллярах
2. в полых венах
3. в артериях
4. в венах

3.3.3.18 Зубец Р в электрокардиограмме соответствует возбудимости:

Варианты ответов:

1. левого предсердия
2. правого предсердия
3. желудочка
4. обоих предсердий

3.3.3.19 Давление в капиллярах

Варианты ответов:

1. 8-10 мм рт. ст.
2. 25-30 мм рт. ст.
3. 60-70 мм рт. ст.
4. 80-90 мм рт. ст.

3.3.3.20 Наименьшая линейная скорость движения крови

Варианты ответов:

1. в венах
2. в артериях
3. в капиллярах
4. в полых венах

3.3.3.21 Что такое депрессорные рефлексy

Варианты ответов:

1. понижающие давление крови
2. повышающие тонус сосудов
3. повышающие давление крови
4. понижающие тонус сосудов.

3.3.3.22 С каких рефлексогенных зон понижается артериальное давление

Варианты ответов:

1. синокаротидная зона и устье полых вен
2. аортальная зона и устье полых вен
3. синокаротидная и аортальная зоны

3.3.3.23 Линейная скорость течения крови в аорте

Варианты ответов:

1. 700-800 мм/сек
2. 500-600 мм/сек

3. 300-400 мм/сек
4. 200-300 мм/сек

3.3.3.24 Максимальное (систолическое) давление крови в сосудах наблюдается:

Варианты ответов:

1. при систоле предсердий
2. при диастоле желудочков
3. при систоле желудочков
4. при общей диастоле

3.3.3.25 Факторы, обуславливающие давление крови

Варианты ответов:

1. объем кровяного русла и эластичность сосудов
2. работа сердца и линейная скорость кровотока
3. эластичность сосудов и линейная скорость кровотока
4. работа сердца и эластичность сосудов

3.3.4 Тема: « Физиология дыхания».

3.3.4.1 Укажите мышцы-инспираторы.

Варианты ответов:

1. внутренние межреберные
2. диафрагмальные, внутренние межреберные
3. наружные межреберные и диафрагмальные
4. наружные и внутренние межреберные

3.3.4.2. Значение верхних дыхательных путей.

Варианты ответов:

1. проведение воздуха
2. проведение, очищение и согревание воздуха
3. согревание и очищение воздуха
4. обмен воздуха между легкими и окружающей средой

3.3.4.3 Число дыхательных движений у коровы за минуту.

Варианты ответов:

1. 8-16
2. 10-15
3. 15-20
4. 20-30

3.3.4.4 Что такое внешнее дыхание.

Варианты ответов:

1. прохождение воздуха по верхним дыхательным путям
2. обмен газов в легких
3. вдох и выдох
4. газообмен между организмом и атмосферным воздухом

3.3.4.5 Роль мерцающего эпителия верхних дыхательных путей.

Варианты ответов:

1. согревает воздух
2. охлаждает вдыхаемый воздух
3. удаляет инородные частицы
4. увлажняет и согревает воздух

3.3.4.6 Что такое резервный воздух.

Варианты ответов:

1. воздух, выдохнутый после спокойного выдоха
2. воздух, выдохнутый после спокойного вдоха
3. воздух, выдохнутый после максимального выдоха
4. воздух, оставшийся в альвеолах после максимального выдоха

3.3.4.7 Жизненную емкость легких составляет.

Варианты ответов:

1. дополнительный, резервный, остаточный воздух;
2. дыхательный, остаточный, резервный;
3. дыхательный, дополнительный, резервный;
4. дополнительный, остаточный, резервный.

3.3.4.8 Величина жизненной емкости легких у лошади.

Варианты ответов:

1. 10-12 л
2. 15-20 л
3. 25-30 л
4. 40-45 л

3.3.4.9 Что такое дополнительный воздух.

Варианты ответов:

1. воздух, выдохнутый после спокойного выдоха
2. максимально выдохнутый воздух
3. воздух, вдохнутый после спокойного вдоха
4. воздух, оставшийся после максимального выдоха

3.3.4.10 Что такое пневмография?

Варианты ответов:

1. определение объема дыхательного воздуха
2. запись минутного объема легочной вентиляции
3. запись дыхательных движений;
4. подсчет дыхательных движений за минуту.

3.3.4.11 Что называется объемом легочной вентиляции.

Варианты ответов:

1. сумма жизненной емкости и остаточного воздуха
2. количество воздуха, прошедшего через легкие за единицу времени
3. количество максимально вдохнутого воздуха
4. воздух, оставшийся в легких после максимального выдоха

3.3.4.12 Что называется остаточным воздухом.

Варианты ответов:

1. воздух, оставшийся в легких после спокойного выдоха

2. воздух, выдохнутый после спокойного выдоха
3. воздух, оставшийся в легких после максимального выдоха
4. воздух, вдохнутый после спокойного вдоха.

3.3.4.13 Как называется проникновение воздуха в плевральную полость?

Варианты ответов:

1. асфиксия
2. апноэ
3. пневмоторокс
4. гиперпноэ

3.3.4.14 Что такое внутреннее дыхание.

Варианты ответов:

1. обмен газов в легких
2. перенос газов кровью
3. обмен газов в тканях
4. поглощение газов кровью

3.3.4.15 Что такое дополнительный воздух.

Варианты ответов:

1. воздух, выдохнутый после спокойного выдоха
2. максимально выдохнутый воздух
3. воздух, вдохнутый после спокойного вдоха
4. воздух, оставшийся в легких после максимального выдоха

3.3.4.16 Состав выдыхаемого воздуха.

Варианты ответов:

	O ₂	CO ₂	N
1.	14,2	5,2	80,6
2.	20,9	0,03	79,7
3.	16,0	4,4	79,6
4.	12,0	0,5	87,5

3.3.4.17 Чему равен дыхательный объем воздуха у лошадей.

Варианты ответов:

1. 4-8 л
2. 5-6 л
3. 10-12 л
4. 3-4 л

3.3.4.18 Наиболее характерный тип дыхания у сельскохозяйственных животных

Варианты ответов:

1. грудной
2. смешанный
3. брюшной

3.3.4 Тема: « Физиология пищеварения»

3.3.4.1 Фермент химотрипсин вырабатывается в

Варианты ответов:

1. желудке
2. кишечнике
3. поджелудочной железе
4. ротовой полости

3.3.4.2 Кто из домашних животных ни когда не переедает?

Варианты ответов:

1. лошади
2. крупный рогатый скот
3. свиньи
4. собаки

3.3.4.3 Количество белка, способствующее поддержанию азотистого равновесия в организме называется:

Варианты ответов:

1. коэффициентом белкового изнашивания
2. положительным азотистым балансом
3. отрицательным азотистым балансом
4. общая емкость легких

3.3.4.4 Гуморальным раздражителем, вызывающим сокращение желчного пузыря и расслабление сфинктера желчного протока является:

Варианты ответов:

1. мотилин
2. панкреатин
3. холецистокинин
4. гастрин

3.3.4.5 Клетчатка корма в рубце жвачных расщепляется с помощью ферментов:

Варианты ответов:

1. целлюлазы
2. амилазы
3. мальтазы
4. инвертазы

3.3.4.6 Сколько слюны приходится на долю околоушных желез выделяемых жвачными животными

Варианты ответов:

1. 20%
2. 30%
3. 40%
4. 50%

3.3.4.7 Сколькими камерами представлены преджелудки жвачных животных

Варианты ответов:

1. одной

2. двумя
3. тремя
4. четырьмя

3.3.4.8 Пищеварение – это процесс обработки пищи

Варианты ответов:

1. физической
2. химической и биологической
3. биологической и физической
4. физической, химической и биологической

3.3.4.9 В какой части желудка образуется гормон гастрин

Варианты ответов:

1. в фундальной
2. в кардиальной
3. в пиларической

3.3.4.10 Какой протеолитический фермент является основным в составе поджелудочного сока

Варианты ответов:

1. пепсин
2. трипсин
3. химотрипсин
4. липаза

3.3. 6 Тема: «Физиология размножения»

3.3. 6.1 Сроки физиологической зрелости у телок

Варианты ответов:

1. 16-18 мес
2. 12-15 мес
3. 9-11 мес
4. 3 года

3.3. 6.2 Где продуцируется релаксин?

Варианты ответов:

1. плаценте
2. желтом теле
3. гипофизе
4. семенниках

3.3. 6.3 Объем эякулята у хряков составляет:

Варианты ответов:

1. 1-2 мл
2. 4-5 мл
3. 50-120 мл
4. 150-300 мл

3.3. 6.4 Сроки беременности у свиноматок

Варианты ответов:

1. 200 дней
2. 150 дней
3. 114 дней
4. 180 дней

3.3. 6.5 Что такое овуляция

Варианты ответов:

1. разрыв фолликула
2. образование желтого тела
3. дробление яйцеклеток
4. слияние яйцеклетки со спермием

3.3. 6.6 Место образования фолликулостимулирующего гормона у самок

Варианты ответов:

1. задняя доля гипофиза
2. передняя доля гипофиза
3. яичники
4. граафовы пузырьки

3.3. 6.7 Физиологическая зрелость – это период когда животное достигает....массы взрослого животного

Варианты ответов:

1. 20 %
2. 50 %
3. 70 %
4. 90 %

3.3. 6.8 Какую функцию выполняет лютеинизирующий гормон

Варианты ответов:

1. усиливает моторику матки
2. оказывает влияние на образование желтого тела
3. активизирует овуляцию
4. способствует созреванию фолликулов

3.3. 6.9 Сколько по времени занимает половой цикл у овец

Варианты ответов:

1. 30-31 день
2. 16-18 дней
3. 20-21 день
4. 19-22 дня

3.3. 6.10 Где расположены центры регуляции полового цикла

Варианты ответов:

1. в продолговатом мозге
2. в коре головного мозга
3. в гипоталамусе
4. в среднем мозге

3.3.7 Тема: « Физиология лактация»

3.3.7. 1 Продолжительность лактации у овец составляет

Варианты ответов:

1. 305 дней
2. 60 дней
3. 120-150 дней
4. 180-210 дней

3.3.7. 2 Какой гормон оказывает непосредственное влияние на лактопоз?

Варианты ответов:

1. соматотропин
2. пролактин
3. адреналин
4. прогестерон

3.3.7.3 Какие рецепторы расположены у основания сосков вымени

Варианты ответов:

1. механо- , баро- и терморепторы
2. баро- и терморепторы
3. механо-, термо- и хеморецепторы
4. хемо-, термо- и барорецепторы

3.3.7.4 Наиболее интенсивное молокообразование происходит

Варианты ответов:

1. через час после доения
2. через три часа после доения
3. через сутки после доения
4. через восемь часов после доения

3.3.7. 5 Сколько антител в молозиве образуется сразу после рождения

Варианты ответов:

1. 20 %
2. 30 %
3. 40 %
4. 50 %

3.3.7.6 В регуляции деятельности железистого эпителия молочных альвеол принимает участие

Варианты ответов:

1. нервная и кровеносная система
2. нервная и эндокринная система
3. нервная и гуморальная система
4. эндокринная и кровеносная система

3.3.7.7 Какие бывают доильные аппараты

Варианты ответов:

1. одноктактные
2. двухтактные

3. трехтактные
4. четырехтактные

3.3.7.8 Какой должна быть температура воды для обмывания вымени коровы

Варианты ответов:

1. 10-20 °С
2. 20-30 °С
3. 45-50 °С
4. 50-60 °С

3.3.7.9 Сколько по времени длится рефлекс молокоотдачи у коров

Варианты ответов:

1. 1-3 мин
2. 3-5 мин
3. 4-7 мин
4. 5-10 мин

3.3.7.10 Сколько молока должно протечь через вымя коровы для синтеза 1 литра молока

Варианты ответов:

1. 100 литров
2. 700 литров
3. 500 литров
4. 50 литров

3.4. Подготовка к экзамену является одним из самых ответственных видов самостоятельной работы. Одно из главных правил - представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлением опорных конспектов. Фактически основной вид подготовки к экзамену – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании». Владение этими технологиями обеспечивает, пожалуй, более половины успеха. Студенту необходимо правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенные сроки лабораторных и практических заданий, активность на занятиях). Перед экзаменом проводится консультация преподавателем, читающим лекционный курс. Студент получает информацию о количестве и характере вопросов, форме проведения экзамена, возможности использования при подготовке различных материалов и пособия (таблиц, атласов, методических указаний). Получить консультации по сложным или непонятным вопросам студент может во время занятий. Если для объяснения от преподавателя требуется достаточно большое количество времени, а остальным студентам эти вопросы понятны, то преподаватель назначает индивидуально студенту дополнительное время для консультации.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение физиологии как науки и связь ее с другими науками.
2. Значение физиологии с. –х. животных для практики животноводства.
3. Методы физиологических исследований.
4. Связь нервной и гуморальной регуляции на примере рефлекса молокоотдачи.

5. Рецепторы, их классификация и значение.
6. Условия, необходимые для образования рефлекса.
7. Раздражители, их классификация.
8. Роль И.П. Павлова в развитии физиологии.
9. Значение нервной системы.
10. Нервная регуляция физиологических процессов.
11. Гуморальная регуляция физиологических функций.
12. Физиологическая роль кровообращения.
13. Факторы, обуславливающие непрерывное движение крови по сосудам.
14. Понятие о рефлексе и рефлексорной дуге.
15. Классификация рефлексов.
16. Условный рефлекс, его значение в практике животноводства.
17. Безусловный рефлекс, его образование и значение.
18. Основные свойства сердечной мышцы.
19. Внешнее проявление работы сердца.
20. Саморегуляция кровяного давления.
21. Внешние и внутренние факторы, влияющие на работу сердца.
22. Нервно-гуморальная регуляция работы сердца.
23. Гуморальная регуляция дыхания.
24. Физико-химические свойства крови.
25. Работа сердца (сердечный цикл).
26. Гемоглобин, его значение и строение.
27. Физиологические и патологические формы гемоглобина.
28. Эритроциты, их значение и строение.
29. Лейкоциты, их значение и строение.
30. Кровяное давление, факторы его обуславливающие.
31. Общая и жизненная емкость легких.
32. Значение пищеварения и функции пищеварительного аппарата.
33. Безусловный слюноотделительный рефлекс.
34. Механизм вдоха и выдоха.
35. Питательные вещества корма и их физиологическая роль.
36. Физиологическая роль дыхания.
37. Механизм свертывания крови.
38. Кроветворение.
39. Саморегуляция дыхания.
40. Переваривание протеина в рубце у жвачных.
41. Групповая принадлежность крови у человека.
42. Внешние и внутренние факторы, влияющие на количество эритроцитов и гемоглобина.
43. Роль микрофлоры и микрофауны для пищеварения в преджелудках жвачных.
44. Роль сетки и книжки в пищеварении.
45. Физиологическая роль крови.
46. Особенности пищеварения в полости рта у жвачных.
47. Условный слюноотделительный рефлекс.
48. Общие принципы пищеварения в полости рта.
49. Предшественники в образовании молока.
50. Механизм перехода химуса из желудка в 12-ти перстную кишку.
51. Состав и свойства желчи, ее роль в кишечном пищеварении.
52. Половое и физиологическое развитие. Сроки полового и физиологического развития у разных видов с. – х. животных.
53. Основы машинного доения.
54. Общие принципы пищеварения в тонком кишечнике.
55. Половой цикл самок.

56. Что такое беременность? Сроки беременности у разных видов с. – х. животных.
57. Преддоильная обработка вымени, ее значение в молокоотдаче.
58. Строение многокамерного желудка у жвачных. Функции многокамерного желудка.
59. Слюна, ее состав и значение в пищеварении.
60. Роль соляной кислоты в желудочном пищеварении.
61. Желудочный сок, его состав и свойства.
62. Общие принципы пищеварения в однокамерном желудке.
63. Состав молозива и молока.
- Определение лактации и сроки лактации у разных видов с. – х. животных.
64. Продукты переваривания клетчатки в рубце и их использование в организме жвачных.
65. Рефлекс молокоотдачи.
66. Механизм образования молока.
67. Переваривание углеводов в рубце у жвачных.
68. Характеристика сосудов.
69. Объемное и линейное движение крови по сосудам и факторы, определяющие эти показатели.
70. Особенности пищеварения у телят в молочный период.
71. Переваривание белка.
72. Румено-гепатическая циркуляция азота.
73. Особенности пищеварения у свиней.
74. Особенности пищеварения у лошади.
75. Особенности пищеварения у птиц.
76. Половые гормоны, их образование и значение.
77. Половая доминанта.
78. Физиологические особенности искусственного осеменения.
79. Значение обмена веществ и энергии.
80. Методы исследования обмена веществ и энергии.
81. Азотистый обмен веществ.
82. Углеводный обмен веществ.
83. Обмен липидов.
84. Ионно-мембранная теория возбуждения.
85. Механизм синаптической передачи возбуждения.
86. Родовая доминанта. Механизм родов.

3.5 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Алексеев Н.П., Боголюбова И.О., Карпенко Л.Ю. Физиология и этология животных [Текст] / Алексеев Н.П., Боголюбова И.О., Карпенко Л.Ю. Часть 1, издание 2-е. Под общей редакцией Скопичева В.Г. Учебник и практикум. Регуляция функций, ткани кровеносная и иммунная системы, пищеварение. Учебник и практикум для ВУЗов. М. Из-во Юрайт 2018 г., 284 с. ЭБС «bibjio-onlaine.ru».
2. Енукашвили А.И., Андреева А.Б., Эйсымонт Т.А. Физиология и этология животных [Текст] / Енукашвили А.И., Андреева А.Б., Эйсымонт Т.А. Часть 3, издание 2-е. Под общей редакцией Скопичева В.Г. Учебник и практикум. Эндокринная и центральная нервная системы, высшая нервная деятельность, анализаторы, этология Учебник и практикум для ВУЗов. М. Из-во Юрайт 2018 г., 251 с., ЭБС «bibjio-onlaine.ru».
3. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных : учебное пособие для вузов / Смолин, Сергей Григорьевич. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 628с.
4. Скопичев, В. Г. Физиология животных: продуктивность : учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09634-7. — Текст :

- электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538530>.
5. Скопичев, В. Г. Физиология репродуктивной системы млекопитающих в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11499-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537319>.
 6. Скопичев, В. Г. Физиология репродуктивной системы млекопитающих в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11501-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537594>.
 7. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных / С. Г. Смолин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 628 с. — ISBN 978-5-507-47087-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326159>.
 8. Скопичев, В. Г. Морфология и физиология животных : учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев, В. Б. Шумилов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-9175-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187726>.
 9. Сравнительная физиология животных : учебник / А. А. Иванов, О. А. Войнова, Д. А. Ксенофонтов, Е. П. Полякова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0932-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210755>.
 10. Баданова, Э. В. Физиология и этология животных : учебное пособие / Э. В. Баданова, Е. А. Зубарева. — Омск : Омский ГАУ, 2022. — 201 с. — ISBN 978-5-907507-67-8.. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326402>.
 11. Джураева, У. Ш. Физиология человека и животных. Практикум : учебное пособие для вузов / У. Ш. Джураева, Ю. А. Юлдашбаев, М. Б. Устоев. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-507-48460-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385829>.
 12. Баданова, Э. В. Физиология животных : учебно-методическое пособие / Э. В. Баданова, Е. А. Зубарева. — Омск : Омский ГАУ, 2024 — Часть 1 — 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-907687-55-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407564>.
 13. Баданова, Э. В. Физиология животных : учебно-методическое пособие / Э. В. Баданова, Е. А. Зубарева, М. В. Кошкарев. — Омск : Омский ГАУ, 2024 — Часть 2 — 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-907687-64-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407567>.
 14. Максимов, В. И., Медведев И.Н. Основы физиологии [Текст] / В. И. Максимов, И. Н. Медведев. — М., 2013. — 287 с. — ЭБС «Лань». — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30430
 15. Максимов, Владимир Ильич. Основы физиологии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки (специальности) 111801 - "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и 111100 - "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр") / Максимов, Владимир Ильич, Медведев, Илья Николаевич. - СПб. : Лань, 2013. - 288 с. : ил.
 16. Скопичев В.Г., Максималюк Н.Н. Физиология животных: продуктивность [Текст] / Скопичев В.Г., Максималюк Н.Н. Учебное пособие для академического бакалавриата. 2-е издание, исправленное и дополненное. М. Из-во Юрайт 2018 г., 139 с. ЭБС «bibjio-online.ru».
 17. Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Боголюбова И.О. Физиология и этология животных [Текст] / Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Боголюбова И.О. Часть 2, издание 2-е. Под общей редакцией Скопичева В.Г. Учебник и практикум. Кровообращение, дыхание,

выделительные процессы, размножение, лактация, обмен веществ. Учебник и практикум для ВУЗов. М. Из-во Юрайт 2018 г., 284 с., ЭБС «biblio-online.ru».

Дополнительная литература

1. Битюков, И. П. Практикум по физиологии с.-х. животных [Текст] / И. П. Битюков. – Издательство Колос, 1990.
2. Голиков, А. Н. Физиология с.-х. животных [Текст] / А. Н. Голиков. – М.: Колос, 1991.
3. Лысов, В. Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных [Текст] / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М.: КолоС, 2004. – 248 с.
4. Максималюк Н.Н., Скопичев В.Г. Физиология животных: кормление [Текст] / Максималюк Н.Н., Скопичев В.Г. Учебное пособие для академического бакалавриата. 2-е издание, исправленное и дополненное. М. Из-во Юрайт 2018 г., 265 с. ЭБС «biblio-online.ru».
5. Практикум по физиологии и этологии животных [Текст] : учебное пособие для студентов высших аграрных уч. заведений, обучающихся по напр. 110400 "Зоотехния" и 111200 "Ветеринария" / В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов, Н.С. Шевелев; под ред. проф. В.И. Максимова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2010. - 303 с. : ил.
6. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология [Текст] / В. Г. Скопичев. – М.: КолоС, 2003 –718 с.
7. Скопичев, Валерий Григорьевич. Частная физиология в двух частях. Часть 1. Физиология продуктивности [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Скопичев, Валерий Григорьевич. - М. : КолосС, 2006. - 311 с.
8. Скопичев, Валерий Григорьевич. Частная физиология. Часть 2. Физиология продуктивных животных [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Скопичев, Валерий Григорьевич, Яковлев, Владимир Иванович. - М. : КолосС, 2008. - 555 с.
9. Скопичев, Валерий Григорьевич. Физиология репродуктивной системы млекопитающих в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. — Электрон. Текстовые дан. - 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 242 с. — (Университеты России). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/>
10. Скопичев, Валерий Григорьевич. Физиология репродуктивной системы млекопитающих в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. — Электрон. Текстовые дан. - 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 270 с. — (Университеты России).– Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/>

Периодические издания

1. Ветеринария : науч.-практич. журн. / учредитель АНО «Редакция журнала «Ветеринария». – М. : АНО «Редакция журнала «Ветеринария», 2011-2018. – Ежемесяч. - ISSN 0042-4846.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система «Лань».
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Руконт».
Режим доступа: <http://rucont.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary».
Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>;
4. Электронная библиотека ФГБОУ ВО РГАТУ.
Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

КАФЕДРА БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ И
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Цифровая экономика

методические указания для самостоятельной работы обучающихся по
направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль): «Ветеринарно-санитарная экспертиза и
биологическая безопасность продовольственного сырья»

Рязань 2025

УДК 681.142.37
ББК 32.81

Составитель: Романова Л.В., к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики

Рецензенты:

Черкашина Л.В., кандидат экономических наук, доцент;
Ваулина О.А., кандидат экономических наук, доцент.

Утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза факультета ветеринарной медицины и биотехнологий РГАТУ и рекомендованы к изданию.

Председатель учебно-методической комиссии

Пособие подготовлено для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии очной формы обучения направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза направленность (профиль) «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность продовольственного сырья».

Содержание

• Введение	389
• Вопросы для закрепления изученного теоретического материала	390
РАЗДЕЛ 1. Условия возникновения и сущность цифровой экономики	390
РАЗДЕЛ 2. Технологические основы цифровой экономики	390
РАЗДЕЛ 3. Организационные основы и структура цифровой экономики	391
РАЗДЕЛ 4. Функции государства и правовое обеспечение цифровой экономики	391
РАЗДЕЛ 5. Перспективные направления и сервисы цифровой экономики ..	391
• Тестовые задания	393
• Шкала перевода тестового балла тестирования в пятибалльную шкалу оценок	401
• Бланк ответов на задания тестов	402
• Темы рефератов	403

Введение

Современное человеческое общество живет в период, характеризующийся небывалым ростом объема информационных потоков. Вполне очевидно, что к известным видам ресурсов - материальным, трудовым, энергетическим, финансовым - прибавился новый, ранее не учитываемый, - информационный. Только на основе своевременного пополнения, накопления, переработки информационного ресурса, т.е. владения достоверной информацией, возможно рациональное управление любой сферой человеческой деятельности, правильное принятие решений. На фоне проникновения и развития информационных процессов в отраслях экономики, постепенно начинают развиваться такие формы ведения хозяйственной деятельности как Интернет-магазины, Интернет-банки, платежные системы, появляются новые виды денежных знаков (виртуальные валюты), строится новая отрасль экономики - «цифровая экономика».

Внедрение элементов цифровой экономики необходимо для развития и повышения эффективности сельскохозяйственного производства, всех отраслей агропромышленного комплекса.

Подготовка специалиста в области ветеринарно-санитарной экспертизы в современных условиях должна ориентироваться в том числе на широкое использование средств вычислительной техники и новых информационных технологий, обеспечивающих автоматизацию профессиональной деятельности.

Дополнительное изучение теоретического материала, подготовка рефератов и ответы на вопросы тестов позволят студенту успешно решать задачи, требующие знаний в области цифровой экономики и применении основных ее аспектов в профессиональной деятельности.

Процесс выполнения практических работ направлен на формирование следующих компетенций:

- **УК-4** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

- **УК-9** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

- **ОПК-2** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов;

- **ОПК-5** Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности

- **ОПК-7** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Вопросы для закрепления изученного теоретического материала

• РАЗДЕЛ 1. Условия возникновения и сущность цифровой экономики

1. В чем заключается экономический эффект от перехода к цифровой экономике?
2. Как изменяется характер издержек производства в условиях цифровой экономики?
3. Чем определяется готовность перехода к цифровой экономике? Проведите межстрановой анализ на основе международной статистики для выбранных стран.
4. Сущность и особенности цифровой экономики
5. Свойства цифровых технологий и определения цифровой экономики.
6. Закономерности развития цифровой экономики.
7. Последствия цифровизации.
8. Четвертая промышленная революция и информационная глобализация.
9. Информационная экономика как основа развития цифровой экономики.
10. Основные характеристики и возможности сетевой экономики.
11. Новые экономические законы.
12. Влияние информационной экономики на участников рынка.
13. Цифровая экономика как дальнейшее развитие информационной экономики.

• РАЗДЕЛ 2. Технологические основы цифровой экономики

1. Четвертая промышленная революция и технологические основы цифровой экономики
2. Цифровая трансформация отраслей экономики
3. Стратегии перехода к цифровой экономике: проблемы и риски.
4. Проблема информационной и экономической безопасности в цифровой экономике
5. Характеристики техники и технологий в цифровой экономике.
6. Технологии будущего.
7. Свойства цифровых технологий. Большие данные и аналитика.
8. Приведите примеры используемых в мире криптовалют.
9. Партнерство и открытость бизнеса.
10. Практическое внедрение блокчейн-технологии.
11. Цифровизация процессов в сфере инновационной деятельности.
12. Кластеры как драйверы развития цифровой экономики

- **РАЗДЕЛ 3. Организационные основы и структура цифровой экономики**

1. Формирование новых рынков цифровой экономики.
2. Социально-этические аспекты цифровой экономики
3. Сущность и определение цифровой платформы
4. Бизнес на базе платформ. Отраслевые платформы.
5. Платформенные технологии. Преимущества платформ.
6. Признаки платформ и платформенное мышление. Участники и основные элементы платформ.
7. Подходы к формированию бизнес-модели.
8. Принципы функционирования бизнеса в экономике платформ
9. Особенности управления бизнесом в цифровой экономике.
10. Стратегии цифровой компании.

- **РАЗДЕЛ 4. Функции государства и правовое обеспечение цифровой экономики**

1. Цели и задачи нормативно - правового регулирования цифровой экономики
2. Теоретические аспекты нормативного регулирования цифровой экономики в экономической и юридической науке.
3. Общая характеристика и особенности практики нормативного регулирования цифровой экономики в России.
4. Новые нормативные акты по регулированию цифровой экономики.
5. Технологии цифровой экономики в стратегических документах России.
6. Правовая безопасность Российской Федерации в эпоху цифровой экономики.
7. Международное право цифровой экономики и практика его применения в России и для субъектов права Российской Федерации за рубежом.
8. Стратегические и тактические вопросы правового регулирования цифровой экономики.
9. Стратегии развития информационного общества и программа «Цифровая экономика Российской Федерации»
10. Информационная и коммуникационная инфраструктура государства

- **РАЗДЕЛ 5. Перспективные направления и сервисы цифровой экономики**

1. Критерии оценки уровня развития цифровой экономики
2. Оценка развития цифровой экономики в РФ.
3. Состояние и перспективы развития цифровой экономики
4. Анализ внедрения цифровых технологий по отраслям.
5. Экспортный потенциал и импортозамещение.
6. Развитие цифровых компаний.

7. Цифровые услуги в экономике, основанной на данных.
8. Оцифровка исследований.
9. Умное производство.
10. Мобильные телекоммуникации.
11. Интернет вещей.
12. Услуги, управляемые данными.
13. Облачные сервисы.
14. Государственные закупки.
15. Электронный транспорт.
16. Этапы формирования системы критериев для оценки развития цифровой экономики.
17. Основные индексы, характеризующие развитие цифровой экономики в странах мира.
18. Проблема эффективности существующих инструментов оценки.

Тестовые задания

1. Новая индустриализация развитых стран предусматривает фундаментальные изменения:
 - а) В обрабатывающей промышленности
 - б) В добывающей промышленности
 - в) В сфере услуг
 - г) В сфере транспорта
2. Кто является автором концепции Четвёртой промышленной революции?
 - а) Питер Марш
 - б) Джереми Рифкин
 - в) Клаус Шваб
 - г) Крис Андерсон
3. Полной интеграции вычислительных ресурсов в физические процессы позволяет достичь:
 - а) Киберфизическая система
 - б) Развитие робототехники
 - в) Анализ больших данных
 - г) Технология виртуальной и дополненной реальности
4. Главным блоком в технологиях Четвёртой промышленной революции является:
 - а) Физический блок
 - б) Цифровой блок
 - в) Биологический блок
 - г) Все блоки являются равноправными
5. Конвергенция технологий означает:
 - а) Их механическое соединение
 - б) Их комбинацию в соответствии с заранее заданным планом
 - в) Изменение их траектории
 - г) Их переплетение и слияние с последующим возникновением трудно предсказуемых системных эффектов
6. Четвёртая промышленная революция — это:
 - а) Технологическая неизбежность, с которой нужно смириться
 - б) Вызов всему человечеству, на который ему предстоит осознанно ответить
 - в) Перспектива, которую следует по возможности избегать
 - г) Локальное явление, затрагивающее исключительно развитые страны
7. Интернет вещей — это:
 - а) разновидность сети Интернет по скорости передачи данных
 - б) развитие интернета, связывающее между собой объекты живой и неживой природы
 - в) технология, осуществляющая сложные вычисления пользователей на стороне
 - г) коллективная сеть пользователей

8. На сегодняшний момент вещей материального мира подключено к сети:
- а) более 90%
 - б) более 50%
 - в) менее 10%
 - г) менее 1%
9. Укажите все виды взаимодействия в рамках интернета вещей:
- а) машина – человек и машина – машина
 - б) человек – человек, машина – человек и машина – машина
 - в) человек – человек и машина – машина
 - г) только человек – человек
10. Могут ли существовать системы Интернета вещей без контроллеров?
- а) да
 - б) нет
11. Основное предназначение платформ для интернета вещей:
- а) поддержка сетевой инфраструктуры
 - б) визуализация данных и координация работы вещей
 - в) контроль работы людей с приложениями
 - г) управление сетевыми шлюзами и серверами
12. Укажите правильный путь, который проходят данные от конечного устройства до человека:
- а) Датчики в устройствах - Маршрутизатор - Контроллер - Интернет - Центр обработки данных - Человек
 - б) Контроллер - Датчики в устройствах - Интернет - Маршрутизатор - Центр обработки данных - Человек
 - в) Датчики в устройствах - Контроллер - Маршрутизатор - Интернет - Центр обработки данных - Человек
 - г) Контроллер - Датчики в устройствах - Центр обработки данных - Интернет - Маршрутизатор - Человек
13. Концепция облачных вычислений:
- а) Возникла в 1990-е годы.
 - б) Возникла в 2000-е годы.
 - в) Возникла в 2010-е годы.
 - г) Уходит корнями в эпоху становления вычислительной техники (1960-е— 1970-е годы).
14. Аналогией облачных вычислений из обычной жизни является:
- а) Система централизованного электро- и водоснабжения.
 - б) Система городского транспорта.
 - в) Система здравоохранения.
 - г) Система образования.
15. Клиент, использующий облачную инфраструктуру:
- а) Контролирует её полностью.
 - б) Контролирует её большую часть.
 - в) Контролирует её меньшую часть.
 - г) Не контролирует её вовсе.

16. К моделям обслуживания облачных вычислений не относится:
- а) Инфраструктура как услуга.
 - б) Платформа как услуга.
 - в) Предоставление компьютера в пользование как услуга.
 - г) Программное обеспечение как услуга.
17. Общественное облако — это:
- а) ИТ-инфраструктура, контролируемая и эксплуатируемая в интересах одной организации.
 - б) ИТ-инфраструктура для нескольких организаций, выполняющих общие задачи.
 - в) ИТ-инфраструктура, которая используется одновременно множеством компаний и сервисов.
 - г) ИТ-инфраструктура, использующее комбинацию двух или более облачных моделей при решении поставленной задачи.
18. Недостатком облачных вычислений является:
- а) Возможность совместной работы с информацией и документами.
 - б) Необходимость постоянного соединения с Интернетом для получения доступа к услугам облака.
 - в) Гибкость.
 - г) Низкая стоимость (вплоть до бесплатного использования).
19. Технически конструируемая интерактивная среда, позволяющая пользователю погрузиться в искусственный мир и действовать в нём с помощью специальных устройств, называется:
- а) Виртуальной реальностью.
 - б) Дополненной реальностью.
 - в) Дополненной виртуальностью.
 - г) Смешанной реальностью
20. В технологиях дополненной реальности виртуальный цифровой контент:
- а) Живёт самостоятельной жизнью
 - б) Вносится в физический мир
 - в) Интегрируется с программным обеспечением смартфонов
 - г) Отсутствует
21. Программа «переводчик Google», которая отображает перевод написанного на другом языке текста при наведении на него в реальном времени, является примером:
- а) Реальности
 - б) Дополненной реальности
 - в) Дополненной виртуальности
 - г) Виртуальной реальности
22. Согласно Жану Бодрийару, гиперреальность — то же самое, что и...
- а) Виртуальная реальность
 - б) Киберпространство
 - в) Симулякр
 - г) Дополненная реальность

23. Технологии виртуальной и дополненной реальности:
- а) Используются только в индустрии развлечений
 - б) Имеют только научное приложение
 - в) Оказывают реальный экономический эффект в различных отраслях промышленности
 - г) Недостаточно развиты и не имеют еще практической ценности
24. Возрождение интереса к технологиям виртуальной и дополненной реальности началось:
- а) В 1990-е годы
 - б) В 2000-е годы
 - в) В начале 2010-х годов
 - г) После 2015 года
25. Какой эффект, в среднем, дает внедрение AR на сборочном производстве?
- а) до 10%
 - б) 10%-30%
 - в) 30%-48%
 - г) Более 48%
26. Для чего используют системы создания VR сцен по CAD/BIM моделям?
- а) Проектирование VR
 - б) Анализ надежности и качества
 - в) Прототипирование, имитационное моделирование и обучение
 - г) Такое использование невозможно на текущем этапе развития технологий
27. Неструктурированные данные — это:
- а) Данные, которые невозможно обработать — даже при помощи компьютера.
 - б) Данные, которые не имеют семантически ясной и легко реализуемой на компьютере структуры.
 - в) Данные, которые производятся только при помощи смартфонов.
 - г) То же самое, что и большие данные
28. Термин «большие данные» был введен:
- а) На одной из международных конференций в 1997 г.
 - б) В специальном выпуске журнала «Nature» в 2008 г.
 - в) В бизнес-структурах в начале 2010-х гг.
 - г) В рамках академических программ после 2013 г.
29. К источникам больших данных не относится:
- а) Интернет (соцсети, форумы, блоги, СМИ и другие сайты).
 - б) Корпоративные архивы цифровых документов.
 - в) Показания датчиков, приборов и других устройств, представленные в Интернете.
 - г) Книга в печатном виде.
30. К характеристикам больших данных не относится:
- а) Объём
 - б) Значение

- в) Скорость
 - г) Многообразие
31. Визуализация данных — это:
- а) То же самое, что и интеллектуальный анализ данных.
 - б) Представление информации в виде рисунков, диаграмм, с использованием интерактивных возможностей и анимации как для получения результатов, так и для использования в качестве исходных данных для дальнейшего анализа.
 - в) Набор техник, позволяющих интегрировать разнородные данные из разнообразных источников для возможности глубинного анализа
 - г) Направление искусственного интеллекта и математической лингвистики, изучающее проблемы компьютерного анализа и синтеза естественных языков.
32. Какова основная цель децентрализации блокчейн-платформ?
- а) Повышение скорости доступа клиентов к данным за счет того, что на каждой ноде имеется локальная копия базы данных
 - б) Обеспечение условий, при которых отсутствует единая точка, воздействуя на которую можно вывести систему из строя
 - в) Затруднение для противника несанкционированного доступа к данным о транзакциях с бизнес-активами
33. Какие из перечисленных характеристик относятся к блокчейн-платформам закрытого (permissioned) типа?
- а) Для присоединения к базе данных нового блока записей требуется решение вычислительно сложной задачи
 - б) Для присоединения к блокчейн-платформе требуется пройти регистрацию в центре регистрации (удостоверяющем центре)
 - в) В системе может быть обеспечена анонимность (псевдонимность) инициатора транзакции
34. В каких списках перечислены блокчейн-платформы только закрытого (permissioned) типа?
- а) Bitcoin, Ethereum, zCash, Toda-Algorand, Exonum
 - б) Ethereum, Quorum, Hyperledger Iroha, Hyperledger Sawtooth
 - в) Tendermint, Hyperledger Fabric, Corda
35. Почему для функционирования блокчейн-платформ открытого типа требуется криптовалюта?
- а) Чтобы стимулировать участников платформы выполнять работу, необходимую для формирования общей базы данных, в которой хранятся данные о транзакциях участников платформы
 - б) Для сбора средств на продолжение разработки, развитие и совершенствование программного обеспечения блокчейн-платформы
 - в) Для получения прибыли оператором блокчейн-платформы
 - г) Чтобы стимулировать участников платформы сохранять средства именно в той криптовалюте, операции с которой поддерживает данная блокчейн-платформа

36. Что такое смарт-контракт?
- а) Программный код, который майнер должен выполнить для формирования нового блока и записи его в блокчейн
 - б) Договор, подписываемый владельцем ноды для вступления в частный блокчейн
 - в) Программный код, исполняемый нодами блокчейна при выполнении транзакций, описывающий правила поведения участников транзакции и операции с активами, учитываемыми в блокчейне
37. В каких случаях использование систем распределенного реестра не имеет смысла?
- а) Существует сервис доверенной третьей стороны, доступный в режиме реального времени
 - б) Чтение из базы данных осуществляет множество участников системы, все они известны и являются доверенными
 - в) Запись в базу данных осуществляет множество участников системы, которые заранее неизвестны либо не являются доверенными
38. Любое из определений искусственного интеллекта указывает:
- а) На моделирование интеллектуальной деятельности человека техническими (искусственными) средствами.
 - б) На важность проблемы искусственного интеллекта для современного технологического развития.
 - в) На отличие искусственного разума от человеческого.
 - г) На задачу увеличения финансирования исследований в области искусственного интеллекта.
39. В чём заключается значение для проблематики искусственного интеллекта Дартмутского семинара, состоявшегося в США в 1956 году?
- а) На семинаре были сделаны выдающиеся открытия.
 - б) На семинаре был положительно решён вопрос об объединении технологий глубокого обучения и больших данных.
 - в) Этот семинар сформировал новую область исследований под названием «искусственный интеллект» и стал катализатором её развития.
 - г) На семинаре было дано определение киберфизической системы.
40. Так называемый «эффект искусственного интеллекта» (теорема Ларри Теслера) заключается в том, что:
- а) Мы начинаем видеть искусственный интеллект во всех окружающих нас явлениях.
 - б) После решения той или иной сложной задачи, относящейся к искусственному интеллекту, она перестаёт считаться проблемой искусственного интеллекта.
 - в) Первоначальный период ажиотажа сменяется «зимой искусственного интеллекта».
 - г) Об искусственном интеллекте говорят больше, чем он того заслуживает.
41. Суть коннекционистского подхода состоит:

- а) В соединении процессов классификации, распознавания и прогнозирования в рамках единого целого.
 - б) В активном продвижении на рынке искусственных нейронных сетей.
 - в) В моделировании интеллектуального поведения на основе математических моделей биологических элементов (нейронов).
 - г) В воспроизведении в компьютере когнитивных способностей человека в символической форме, не обращаясь к уровню отдельных нейронов.
42. Глубокое обучение — это:
- а) Класс алгоритмов машинного обучения, основанный на искусственных нейронных сетях.
 - б) То же самое, что и машинное обучение.
 - в) То же самое, что обучение с подкреплением.
 - г) Взаимодействие экспертов с экспертными системами.
43. Слабый искусственный интеллект — это:
- а) Констатация неспособности искусственного интеллекта решать современные задачи.
 - б) Свидетельство недостаточной мощности аппаратного обеспечения, используемого для решения задач искусственного интеллекта.
 - в) Искусственный интеллект, не прошедший тест Тьюринга.
 - г) Современный искусственный интеллект, существующий в виде прикладных программ.
44. «Дружественность» на стадии разработки сильного искусственного интеллекта закладывается для того, чтобы:
- а) Научить искусственный интеллект чувству юмора.
 - б) Не нарушать традицию разработчиков искусственного интеллекта, существующую с 1950-х годов.
 - в) Сильный искусственный интеллект не оказал негативного влияния на человеческую цивилизацию.
 - г) Распознавать деятельность искусственного интеллекта на уровне отдельного формального нейрона.
45. Термины «Четвёртая промышленная революция» и «цифровая экономика»:
- а) Указывают на одно и то же.
 - б) Указывают на различные явления.
 - в) Употребляются только в официальных документах.
 - г) Были впервые употреблены на Десятом юбилейном саммите БРИКС в Йоханнесбурге (июль 2018 г.).
46. Национальная технологическая инициатива — это:
- а) Инициатива по перспективному технологическому развитию до 2030 года, предложенная крупнейшими компаниями Российской Федерации.
 - б) Проект по развитию российских технопарков.
 - в) Государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики.

- г) Название форсайт-проекта, который предполагается реализовать в ходе реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
47. Впервые термин «цифровая экономика» в России на официальном уровне появляется:
- а) В Послании Президента РФ В.В. Путину Федеральному собранию 1 декабря 2016 г.
 - б) В документе «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утверждённом 1 декабря 2016 г.
 - в) В документе «Стратегия развития информационного общества Российской Федерации» на 2017-2030 годы».
 - г) В программе «Цифровая экономика Российской Федерации».
48. В российском определении цифровой экономики делается акцент:
- а) На реиндустриализации промышленности.
 - б) На Интернете вещей.
 - в) На обработке больших объёмов данных и использовании результатов их анализа.
 - г) На переходе к конвергентным НБИК-технологиям.
49. Список основных сквозных технологий, представленный в программе «Цифровая экономика Российской Федерации»:
- а) Сформирован путём простого перечисления технологий с возможными дополнениями в будущем.
 - б) Опирается на представление о цифровом, физическом и биологическом блоках технологий и их будущей интеграции на основе цифрового блока.
 - в) Включает только информационно-коммуникационные технологии.
 - г) Ориентирован исключительно на промышленность и не включает в себя первичный и третичный секторы экономики.
50. К числу базовых направлений цифровой экономики Российской Федерации до 2024 г. не относится:
- а) Кадры и образование.
 - б) Информационная инфраструктура.
 - в) Информационная безопасность.
 - г) Информационное общество.

**Шкала перевода тестового балла тестирования в
пятибалльную шкалу оценок**

Пятибалльная шкала			
2	3	4	5
Интервал тестовых баллов			
0-41	42-52	53-74	75-100

Бланк ответов на задания тестов

(курс) (группа, подгруппа) факультет (дата и время выполнения)

(наименование дисциплины)

(Ф.И.О. студента)

Блок _____

№ вопроса	ответ			
	а	б	в	г
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

№ вопроса	ответ			
	а	б	в	г
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

Количество баллов

Подпись студента

Оценка

Подпись преподавателя

Темы рефератов

1. Структурная трансформация экономики
2. Внедрение цифровых технологий в различные сферы экономики
3. Формирование глобального цифрового пространства
4. Сетевая экономика
5. Формирование и особенности
6. Направления развития цифровой экономики
7. Цифровая экосистема
8. Структурные уровни цифровой экономики
9. Современное состояние цифровой экономики в России и за рубежом
10. Цифровые платформы для исследований и разработок
11. Цифровизация и экономическая безопасность
12. Программа формирования и внедрения цифровой экономики
13. Система управления цифровой экономикой
14. Стандартизация, техническое регулирование процессов цифровизации
15. Стандартизация, техническое регулирование процессов цифровизации
16. Концепция Индустрии 4.0
17. Современное состояние, проблемы и перспективы развития Индустрии 4.0
18. Внедрение индустриального интернета и интернета вещей
19. Трансформация промышленности в рамках Индустрии 4.0
20. Тенденции и направления развития промышленности в условиях цифровизации и глобализации рынков
21. Цифровая трансформация предприятий: направления развития, проблемы, особенности цифрового производства; умное производство; сетевые формы взаимодействия
22. Практическое внедрение блокчейн-технологии.
23. Цифровизация процессов в сфере инновационной деятельности
24. Информационная безопасность в цифровой экономике.
25. Экономическая безопасность в условиях цифровой экономики
26. Кластеры как драйверы развития цифровой экономики
27. Цифровая трансформация предприятий
28. Инновационно-инвестиционное развитие региона и отрасли
29. Единое цифровое пространство региона
30. Дорожные карты развития отраслей и регионов в условиях цифровизации
31. Глобальная конкурентоспособность промышленности в условиях цифровизации
32. Индустриальный интернет и интернет вещей
33. Отраслевые Программы развития цифровой экономики
34. Инфраструктура цифровой экономики и государственное регулирование процессов цифровизации
35. Формирование законодательного, нормативно-правового и организационно-технического пространства цифровизации

36. Факторы, обуславливающие цифровизацию региональной и отраслевой экономики
37. Государственное управление и структурные сдвиги в экономике
38. Цифровое здравоохранение
39. Концепция "Умный город"
40. Концепция "Умный регион"
41. Инфраструктурное развитие цифрового региона
42. Пространственное развитие территорий в условиях цифровой экономики
43. Неоиндустриализация и Индустрия 4.0
44. Промышленная политика и промышленные программы развития отраслей и регионов в условиях цифровизации
45. Развитие региона и отрасли и единое цифровое пространство региона
46. Предпринимательская деятельность в цифровой экономике
47. Факторы цифровизации бизнеса
48. Современные цифровые технологии развития бизнеса
49. Интернет и развитие бизнеса
50. Электронная торговля, формы и методы ведения электронной торговли
51. Искусственный интеллект, робототехника, 3D-печать: экономическая эффективность, достоинства и недостатки.
52. Новая организация экономики (реального сектора) и экономических отношений (взаимосвязей и поведения в реальном секторе).
53. Дата-центры, технопарки и исследовательские центры.
54. Инновационная и структурная политика государства в условиях цифровой экономики.
55. Новые условия производства и изменение производительности в условиях цифровой трансформации.
56. Изменения на рынках труда и капитала в условиях цифровой экономики.
57. Цифровой и креативный капитал.
58. Эффект вытеснения и эффект разнообразия на рынке труда в условиях цифровой экономики.
59. Конкуренция на рынке труда в условиях цифровой экономики.
60. Цифровые риски.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

КАФЕДРА БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ И
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Информатика

методические указания для самостоятельной работы обучающихся по
направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
направленность (профиль) программы: «Ветеринарно-санитарная экспертиза
и биологическая безопасность продовольственного сырья»

Рязань 2025

УДК 681.142.37

ББК 32.81

Составители:

к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики
Романова Л.В.

Рецензенты:

профессор кафедры бизнес-информатики и прикладной математики, д.э.н.
Текучев В.В.

к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики
Черкашина Л.В.

Утверждено учебно-методической комиссии по направлению подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Методические указания предназначены для формирования у обучающихся навыков выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Информатика»

Указания подготовлены для обучающихся бакалавриата очной формы обучения направления 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальным становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов обучения. Появляется новая цель образовательного процесса – воспитание личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.

Решение этих задач требует повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

Введение в практику учебных программ и модулей с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса.

Основными целями внеаудиторной самостоятельной работы студентов являются:

- овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю специальности;
- формирование готовности к самообразованию, самостоятельности и ответственности;
- развитие творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Цель освоения учебной дисциплины «Информатика» - получение целостного представления об информатике и ее роли в развитии общества, раскрытие устройства и возможностей технических и программных средств, формирование у студентов совокупности компетенций, обеспечивающих профессиональное решение задач, связанных с использованием программного обеспечения.

Задачами дисциплины «Информатика» являются:

- развитие умений и навыков применения ЭВМ;
- изучение технических и программных средств вычислительной системы;
- обеспечение базовых знаний применения компьютеров и компьютерных сетей в процессе обучения для дальнейшей профессиональной деятельности.

Задания к выполнению самостоятельных работ

Самостоятельные работы выполняются индивидуально на домашнем компьютере или в компьютерном классе в свободное от занятий время.

Студент обязан:

- перед выполнением самостоятельной работы, повторить теоретический материал, пройденный на аудиторных занятиях;
- выполнить работу согласно заданию;
- по каждой самостоятельной работе представить преподавателю отчет в виде результирующего файла на внешнем носителе;
- ответить на поставленные вопросы.

При выполнении самостоятельных работ студент должен сам принять решение об оптимальном использовании возможностей программного обеспечения. Если по ходу выполнения самостоятельной работы у студентов возникают вопросы и затруднения, он может консультироваться у преподавателя. Каждая работа оценивается по пятибалльной системе. Критерии оценки приведены в конце методических рекомендаций.

– РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАТИКИ

1. Дайте определение понятию «система счисления».
2. Чем отличается позиционная система счисления от непозиционной?
3. Приведите примеры позиционной и непозиционной систем счисления.
4. В какой системе счисления при представлении числа используются буквы латинского алфавита?
5. Приведите примеры перевода чисел из 2-ой системы счисления в 8-ую систему счисления.
6. Приведите примеры перевода чисел из 10-ой системы счисления в 2-ую систему счисления.

7. Правила выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления.

–

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. Основные принципы построения ЭВМ, сформулированные Джоном фон Неймана
2. Внешние устройства персонального компьютера для ввода информации.
3. Внешние устройства персонального компьютера для вывода информации.
4. Основные характеристики центрального процессора.
5. Типы ВЗУ.
6. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), структура и назначение
7. Основные компоненты любой ЭВМ.
8. Назначение центрального процессора.
9. Виды памяти компьютера и назначение.
10. Отличия между внешней и внутренней памятью.
11. Характеристики микропроцессора.
12. Основные характеристики вычислительной техники

РАЗДЕЛ 3. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. Классификация программного обеспечения.
2. Системное программное обеспечение (СПО). Структура и назначение.
3. Назначение инструментального программного обеспечения.
4. Программное обеспечение, к которому относятся антивирусные программы.
5. Программное обеспечение, к которому относятся графические редакторы.
6. Понятие операционной системы. Назначение.
7. Компоненты операционной системы.

8. Основные этапы загрузки операционной системы.
9. Прикладное программное обеспечение (ППО). Назначение.
10. Понятие файла. Правила образования имен файлов.
11. Понятие каталога. Организация хранения каталогов и файлов на диске.
12. Представление файловой системы компьютера в графическом интерфейсе Windows.

РАЗДЕЛ 4. ПРИКЛАДНОЕ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ) ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Назначение программы Microsoft Word, LibreOffice Writer
2. Основные функции и элементы программы Microsoft Word, LibreOffice Writer
3. Как создать многоуровневый список?
4. Как создать оглавление?
5. Что такое колонтитул?
6. Как вставить рисунок связыванием, внедрением и внедрением со связыванием?
7. В чем заключается технология создания вашего текстового документа?
8. С какой целью производится анализ задания по созданию документа?
9. Что является результатом процесса синтеза при проектировании документа?
10. Достоинства построения модели документа.
11. Перечислите этапы проектирования структурной модели текстового документа.
12. В чем заключается цель первой, второй, третьей частей лабораторной работы? Какие компетенции необходимо развить?
13. Назначение программы Microsoft Excel, LibreOffice Calc
14. Основные функции программы Microsoft Excel, LibreOffice Calc
15. В чем различие относительных и абсолютных адресов?

16. Как изменить параметры диаграммы?
17. Какие действия выполняются с помощью Формы?
18. Как осуществляется сортировка данных?
19. Как осуществляется фильтрация данных?
20. Этапы проектирования документа ЭТ.
21. Отличие документа ЭТ от документа текстового редактора.
22. Что такое база данных?
23. Что такое СУБД?
24. Этапы проектирования баз данных.
25. Что такое инфологическая модель?
26. Что такое логическая модель?
27. Какие существуют модели данных?
28. Перечислите объекты и их назначения в Microsoft Access, LibreOffice Base.
29. Какие инструментальные средства помогают при создании БД?
30. Какие существуют типы запросов?
31. Как создавать, реализовывать модель БД в Microsoft Access, LibreOffice Base.
32. Каковы цели лабораторных работ?
33. Какие компетенции были продемонстрированы лучше, а какие требуют развития?

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Саблина, г. В. Информатика : учебное пособие / г. В. Саблина, Д. С. Худяков. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-7782-4614-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306272>
3. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15819-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/509820>
4. Яшин, В. Н. Информатика : учебник / В.Н. Яшин, А.Е. Колоденкова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1069776. - ISBN 978-5-16-015924-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853592>

Дополнительная литература

1. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09964-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455239>
2. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09966-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455240>
3. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449779>
4. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450871>

Периодические издания

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . - Рязань, 2025 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znanium.com». - URL : <https://znanium.com>
- ЭБ РГТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL :
<http://www.consultant.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL :
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL :
<http://www.cnshb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL :
<https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL :
<http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL :
<http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL :
<http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет

Кафедра Организация транспортных процессов и
безопасность жизнедеятельности

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине
Безопасность жизнедеятельности
для студентов очной и заочной формы обучения
по направлению подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань 2025

Составитель:

Терентьев В.В., доцент кафедры «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности»

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры « 19 » марта 2025 г.,
протокол № 8

Заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и
безопасность жизнедеятельности»

 Терентьев В.В.

Содержание

Введение	4
1. Виды самостоятельной работы	5
2. Цель и задачи выполнения самостоятельной работы	6
3. Контроль самостоятельной работы	6
4. Основные изучаемые вопросы	6
Рекомендуемая литература	7

Введение.

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» предназначены для студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Организация самостоятельной работы (мотивации учения) является важной задачей преподавателей высшей школы в современных условиях. Результативность обучения будет высокой в том случае, если учебная работа будет сопровождаться самостоятельной работой, которая является неотъемлемой частью целостного учебно-воспитательного процесса и на неё возлагаются специфические функции и задачи. Правильно организованная, самостоятельная поисковая форма познания обладает многими преимуществами по сравнению с учебной:

- не ограничивается временными рамками и учебными программами;
- позволяет значительно расширить объём и содержание информационного материала на основе интересов студентов, успешно решать ряд специфических задач учебного процесса, активизировать у студентов мышление, интерес к обучению, формировать интерес к научной и исследовательской работе, умение и навыки самостоятельного приобретения знаний, творчески мыслить;
- способна оптимально сочетать теоретическое изучение с практической профессиональной деятельностью;
- предоставляет возможность привлекать к её организации не только студентов и преподавателей, но и специалистов.

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

УК-8 - способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ПК-6 - Способен обеспечивать на основе этики рациональную организацию труда среднего и младшего персонала подведомственных учреждений, их обучение основным манипуляциям и процедурам.

ПК-7 - Осуществлять перспективное планирование и анализ работы ветеринарных и производственных подразделений

В результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» студент должен **знать:**

- методы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты;
- методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве;

уметь:

- выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
- осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты;
- выявлять и устранять проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов;

владеть:

- навыками участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- навыками проведения профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

1. Виды самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов может проводиться во вне учебное время, на учебных занятиях, производственной практике, при выполнении курсовых и дипломных работ. Учебными планами предусматривается объём самостоятельной работы в часах. По каждой дисциплине планируется разработка заданий для студентов.

Самостоятельная работа студентов, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности», включает следующие виды:

1. Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.
2. Подготовка к тестированию
3. Изучение учебного материала по литературным источникам без составления конспекта

Подготовка к *лекции* включает в себя предварительное знакомство студента с основными и проблемными вопросами лекции на основе информативных материалов - учебника и дополнительной литературы для более глубокого осмысления теоретических вопросов. В течение лекции студент делает пометки по тем вопросам лекции, которые требуют уточнений и дополнений. Вопросы, которые преподаватель не отразил в лекции, студент должен изучать самостоятельно. Подготовка к лекции может быть также связана с изучением некоторых разделов биологии и химии.

Подготовка к *лабораторным работам* должна быть эффективной и плодотворной, а для этого необходима теоретическая подготовка по специальным или проблемным вопросам в соответствии с предлагаемым лекционным курсом.

Подготовка к тестированию заключается в обобщении и повторении изученного материала по теме или разделу.

Изучение учебного материала по литературным источникам без составления конспекта включает в себя знакомство студента с основными и проблемными вопросами изучаемых тем и разделов дисциплины на основе информативных материалов - учебника и дополнительной литературы для более глубокого осмысления теоретических вопросов. В течение изучения материала студент делает пометки по тем вопросам лекции, которые требуют уточнений и дополнений.

2. Цель и задачи выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов по изучению вопросов БЖД позволяет:

- глубже усвоить материал по изучаемой дисциплине;
- наглядно изучить вопросы техники безопасности и охраны труда в соответствии с видом профессиональной деятельности;
- научиться определять опасные и вредные производственные факторы на производстве.

Целью самостоятельных исследований является всестороннее и глубокое изучение вопросов техники безопасности и охраны труда.

Основными задачами являются:

- формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для: создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека; обеспечения устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях; принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их последствий; прогнозирования развития негативных воздействий и оценки последствий их действия.
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности, безопасного типа поведения, риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности, сохранения жизни, здоровья и окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- формирование культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности.

3. Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль выполнения самостоятельной работы может осуществляться на практических занятиях при обсуждении основных и проблемных вопросов. По итогам проделанной работы можно провести семинар, где студенты отчитываются о проделанной работе и обсуждаются полученные результаты, а также закрепляется пройденный теоретический материал.

4. Основные изучаемые вопросы.

Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия, термины и определения.

1. Риск – измерение риска, разновидности риска.
2. Причины проявления опасности. Человек как источник опасности.

Тема 2. Человек и техносфера

1. Современные принципы формирования техносферы.
2. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы.

Тема 3. Управление безопасностью жизнедеятельности

1. Правовая основа функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС.
2. Подготовка населения для действий в чрезвычайных ситуациях.
3. Организация государственного управления в области защиты от ЧС.
4. Правовое регулирование в области защиты населения от ЧС.

Тема 4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания

1. Молния как разряд статического электричества.
2. Сочетанное действие вредных факторов. Особенности совместного воздействия на человека вредных веществ и физических факторов
3. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ

Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека

1. Терморегуляция организма человека.
2. Влияние цветовой среды на работоспособность и утомляемость.
3. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт.

Тема 6. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения

1. Особенности защиты от инфра и ультразвука.
2. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током

Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

1. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения.
2. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности.

Рекомендуемая литература:

1. Белов, Сергей Викторович Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов. - М. :Юрайт, 2025. – Режим доступа <https://urait.ru/book/bezopasnost-zhiznedejatelnosti-i-zaschita-okruzhayuschey-sredy-tehnosfernaya-bezopasnost-568495>– ЭБС «Юрайт».
2. Беляков, Геннадий Иванович. Организация работ по охране труда и производственная санитария : учебник для вузов. - М. : Юрайт,2025 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/organizaciya-rabot-po-ohrane-truda-i-proizvodstvennaya-sanitariya-559983>– ЭБС «Юрайт».
3. Беляков, Геннадий Иванович. Охрана труда и техника безопасности : учебник для вузов. - М. : Юрайт,2025 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ohrana-truda-i-tehnika-bezopasnosti-561113>– ЭБС «Юрайт».
4. Беляков, Геннадий Иванович Пожарная безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях и оказание первой помощи : учебник для вузов. - М. : Юрайт,2025 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/pozharnaya-bezopasnost-bezopasnost-v-chrezvychaynyh-situacijah-i-okazanie-pervoy-pomoschi-566950>– ЭБС «Юрайт».

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. А.
КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЭПИЗООТОЛОГИИ, МИКРОБИОЛОГИИ И ПАРАЗИТОЛОГИИ

И. А. КОНДАКОВА
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО
ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ

Методические указания по дисциплине
«Инфекционные болезни»
для самостоятельной работы студентов
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань, 2025

Составители:

И. А. Кондакова, к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии ФГБОУ ВО РГАТУ

Методические указания утверждены на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, 19 марта 2025 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой
эпизоотологии,
микробиологии и паразитологии,
к.в.н., доцент



И. А. Кондакова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОБЩЕЙ ЭПИЗООТОЛОГИИ.....	5
2 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ.....	35
3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	67

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания «Тестовые задания по инфекционным болезням» составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. приказ № 939.

Тестовые задания по эпизоотологии и инфекционным болезням предназначены для контроля усвоения студентами учебного материала. Тестовые задания состоят из двух разделов: 1. общая эпизоотология; 2. частная эпизоотология и инфекционные болезни. Раздел «общая эпизоотология» предназначен для контроля знаний у студентов в 7-8 семестрах, раздел «частная эпизоотология» предназначен для контроля знаний у студентов в 8-10 семестрах. Тестирование знаний студентов может проводиться как в письменном виде, так и на персональном компьютере. При тестировании студенту задается 10 вопросов. Каждый вопрос содержит 4 варианта ответов, один из которых является правильным. Лимит времени при тестировании ограничен и составляет 10 минут.

Методические указания к тестовым заданиям по эпизоотологии и инфекционным болезням предназначены для самостоятельной работы студентов и представляют собой перечень вопросов, используемых при тестировании с вариантами ответов (правильный ответ при этом не обозначен). Студенту следует выбрать правильный вариант ответа, опираясь на собственные знания или специальную литературу.

Успешное прохождение тестирования по эпизоотологии и инфекционным болезням служит допуском студента к зачетам и экзаменам.

1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОБЩЕЙ ЭПИЗООТОЛОГИИ

1. Из чего складывается экономический ущерб от инфекционных болезней?

- 1) - Падежа и вынужденного убоя животных
- 2) - Снижения продуктивности и недополучения приплода
- 3) - Утраты племенной ценности
- 4) - От всех выше перечисленных

2. Иммунизирующая субинфекция это?

- 1) - Клинически выраженная форма инфекции
- 2) - Инфекционный процесс внешне не проявляется
- 3) - Попавший в организм возбудитель вызывает специфические иммунные реакции, сам погибает или выводится
- 4) - Возбудитель инфекции присутствует в организме клинически здорового животного

3. Вирулентность это?

- 1) - Потенциальная способность микроорганизма вызывать инфекцию
- 2) - Степень, или мера патогенности

- 3) - Способность выделять токсины
- 4) - Место проникновения возбудителя болезни в органы и ткани животного

4. Ворота инфекции – это?

- 1) - Органы и ткани, через которые возбудитель проникает в организм
- 2) - Первичные очаги инфекции в организме
- 3) - Анатомические отверстия в организме
- 4) - Органы, через которые возбудитель выходит из организма

5. При каких болезнях кожа является специфическими воротами инфекции?

- 1) - Болезнь Ньюкасла, грипп, оспа овец
- 2) - Дерматомикозы, арахноэнтомозы
- 3) - Лептоспироз, листериоз
- 4) - Риккетсиозный кератоконъюнктивит

6. Для каких болезней специфическими воротами инфекции служит конъюнктива?

- 1) - Бруцеллёз, туберкулёз
- 2) - Риккетсиозный кератоконъюнктивит
- 3) - Лептоспироз, кампилобактериоз
- 4) - Туляремия, листериоз

7. Криптогенная инфекция это?

- 1) - Когда возбудитель попадает в организм из внешней среды
- 2) - Если не удаётся установить пути проникновения

3) - Воспроизведённая искусственно

4) - Когда в организм проникает два или более возбудителей

8. *Рецидив это?*

1) - Когда к основной первичной болезни наслаивается другая

2) - Если не удаётся установить пути проникновения

3) - Обострение и тяжёлое протекание болезни при ослаблении организма

4) - Инфекция возникает без вмешательства человека

9. *Коменсализм это?*

1) - Взаимовыгодное сожительство

2) - Один организм живёт за счёт другого, не причиняя вреда последнему

3) - Один организм живёт за счёт другого, причиняя последнему вред

4) - Наличие в макроорганизме определённых возбудителей болезни

10. *Экспериментальная инфекция это?*

1) - Воспроизведённая искусственно

2) - К основной первичной уже развивающейся болезни присоединяется

другая

3) - Если не удаётся установить путь проникновения микроба в организм

4) - Инфекция, возникшая естественно, без вмешательства человека

11. *Суперинфекция это?*

1) - К основной первичной уже развивающейся болезни присоединяется другая

2) - Возобновление болезни до полного выздоровления и освобождения организма от возбудителя при повторном заражении, вызванном тем же микроорганизмом

3) - Инфекция, возникшая естественно, без вмешательства человека

4) - Если не удаётся установить путь проникновения микроба в организм

12. *Септицемия это?*

1) - Распространение микробов по всему организму

2) - Проникновение микробов из первичного очага инфекции в кровь, но не размножаются в ней, а лишь разносятся в различные органы и ткани, где и размножаются

3) - Размножение микробов происходит в крови и они с кровью разносятся по всему организму

4) - Размножение микробов в месте проникновения

13. *Бактериемия это?*

- 1) - Размножение микробов происходит в крови
- 2) - Проникновение микробов из первичного очага инфекции в кровь, но не размножаются в ней, а лишь разносятся в различные органы и ткани, где и размножаются
- 3) - Размножение микробов в месте проникновения
- 4) - Распространение микробов по всему организму

14. *Инкубационный период это?*

- 1) - Период проявления неспецифических клинических признаков
- 2) - Период от момента проникновения микроба до появления первых симптомов болезни
- 3) - Период проявления типичных признаков болезни
- 4) - Период проявления неясных клинических признаков

15. *Продромальный период это?*

- 1) - Инфекционный процесс быстро заканчивается выздоровлением
- 2) - Период проявления типичных признаков болезни
- 3) - Период проявления неспецифических клинических признаков болезни
- 4) - Период от момента проникновения микроба до появления первых

симптомов болезни

16. *Абортивная форма течения инфекционной болезни это?*

- 1) - Инфекционный процесс быстро заканчивается выздоровлением
- 2) - Животное переболевает сравнительно легко и быстро при отсутствии некоторых даже основных признаков
- 3) - Болезнь характеризуется высокой летальностью
- 4) - Болезнь проявляется неполнотой и неясностью клинических признаков

17. *Подострое течение болезни это?*

- 1) - Болезнь продолжается от одного до нескольких дней
- 2) - Болезнь затягивается на несколько месяцев
- 3) - Болезнь продолжается до 2-3 недель с типичными клиническими признаками
- 4) - Болезнь проявляется в течение нескольких часов

18. *Сверхострое течение болезни это?*

- 1) - Болезнь затягивается на несколько месяцев
- 2) - Болезнь проявляется в течение нескольких часов и не успевают развиться типичные признаки
- 3) - Болезнь продолжается до 2-3 недель

- 4) - Болезнь продолжается от одного до нескольких дней

19. Толерантность это?

- 1) - Повышенная чувствительность организма
- 2) - Состояние невосприимчивости к возбудителю инфекционной болезни
- 3) - Организм теряет способность синтезировать антитела против определённого вида возбудителя
- 4) -Способность животного организма отвечать на воздействие факторов внешней среды изменением процессов жизнедеятельности

20. Иммунологическая реактивность это?

- 1) - Состояние невосприимчивости к возбудителю инфекционной болезни
- 2) - Способность животного организма отвечать на воздействие факторов внешней среды изменением процессов жизнедеятельности
- 3) - Потеря способности организма синтезировать антитела против определённого вида возбудителя
- 4) - Повышенная чувствительность организма

21. Приобретённый иммунитет это?

- 1) - Иммунитет, передающийся по наследству
- 2) - Иммунитет, формирующийся в процессе индивидуального развития организма в течение его жизни
- 3) - Защита организма обеспечивается сывороточными антителами

- 4) - Невосприимчивость организма обуславливается защитными функциями тканей

22. Гуморальный иммунитет это?

- 1) - Защитные реакции организма непосредственно влияют на микроорганизм
- 2) - Иммунитет, при котором защита преимущественно обеспечивается сывороточными антителами
- 3) - Невосприимчивость обуславливается защитными функциями тканей
- 4) - Защитное действие организма направлено на обеззараживание токсических продуктов микроорганизма

23. Стерильный иммунитет это?

- 1) - Невосприимчивость обуславливается защитными функциями тканей
- 2) - Защитные реакции организма непосредственно влияют на микроорганизм
- 3) - После болезни организм освобождается от возбудителя, сохраняя при этом невосприимчивость
- 4) - Защитное действие направлено на обеззараживание токсических продуктов микроорганизма

24. Специфическая аллергическая реакция это?

- 1) - Сенсибилизация одним антигеном делает организм чувствительным к другому антигену

- 2) - Аллергическая реакция в организме животного вызывается тем же возбудителем инфекции, которым он был сенсibilизирован
- 3) - Аллергическая реакция возникает к близкородственным в антигенном отношении возбудителям инфекции
- 4) - Аллергическая реакция возникает при развитии специфических патологических состояний

25. *Источником возбудителя инфекции может быть?*

- 1) - Организм больного животного
- 2) - Животные микробоносители
- 3) - Организм больного человека при зооантропонозных болезнях
- 4) - Все перечисленные выше источники

26. *Горизонтальный механизм передачи возбудителя инфекции это?*

- 1) - Возбудитель инфекции передаётся от матери через плаценту к плоду
- 2) - Возбудитель инфекции передаётся по воздуху
- 3) - Возбудитель инфекции передаётся во внешней среде
- 4) - Возбудитель инфекции передаётся насекомыми

27. *Облигатно-трансмиссивный путь передачи возбудителя инфекции это?*

- 1) - Возбудитель инфекции передаётся аэрогенно

- 2) - Возбудитель инфекции передаётся синантропными животными
- 3) - Возбудитель инфекции передаётся с кормом
- 4) - Возбудитель инфекции передаётся только насекомыми

28. Алиментарный путь передачи инфекции это?

- 1) - Возбудитель инфекции передаётся аэрогенно
- 2) - Возбудитель инфекции передаётся насекомыми
- 3) - Возбудитель инфекции передаётся с кормом и водой
- 4) - Возбудитель инфекции передаётся синантропными животными

29. Предэпизоотическая стадия развития эпизоотического процесса это?

- 1) - Период, когда создаются благоприятные условия для дальнейшего распространения болезни с преобладанием типичных признаков болезни
- 2) - Отрезок времени между двумя эпизоотическими волнами
- 3) - Период, когда уменьшается число новых случаев заболевания животных
- 4) - Период, когда создаются реальные условия для возникновения эпизоотии

30. Межэпизоотическая стадия развития эпизоотического процесса это?

- 1) - Отрезок времени между двумя вспышками
- 2) - Период, когда создаются благоприятные условия для дальнейшего распространения болезни
- 3) - Период, когда болезнь не распространяется
- 4) - Период, когда достигается наибольшее число вновь заболевших животных

31. Постэпизоотическая стадия развития эпизоотического процесса это?

- 1) - Период, когда достигается наибольшее число вновь заболевших животных
- 2) - Период, когда создаются реальные условия для возникновения эпизоотии
- 3) - Период, когда болезнь не распространяется и появляется максимальное число животных с высокой степенью напряжённости иммунитета
- 4) - Отрезок времени между двумя эпизоотическими волнами

32. Стадия развития эпизоотического процесса это?

- 1) - Отрезок времени между двумя эпизоотическими вспышками

- 2) - Период, когда создаются благоприятные условия для дальнейшего распространения болезни с преобладанием типичных признаков болезни
- 3) - Период, когда болезнь не распространяется и появляется максимальное число животных с высокой степенью напряжённости иммунитета
- 4) - Период, когда создаются реальные условия для возникновения эпизоотии

33. Энзоотия это?

- 1) - Высшая степень интенсивности эпизоотического процесса
- 2) - Единичные случаи проявления инфекционной болезни
- 3) - Приуроченность эпизоотического процесса к определенной местности
- 4) - Средняя степень интенсивности эпизоотического процесса

34. Панзоотия это?

- 1) - Средняя степень интенсивности эпизоотического процесса
- 2) - Высшая степень интенсивности эпизоотического процесса
- 3) - Периодичность эпизоотий
- 4) - Единичные случаи проявления инфекционной болезни

35. Эпизоотия это?

- 1) - Единичные случаи проявления инфекционной болезни
- 2) - Выраженная сезонность эпизоотий
- 3) - Высшая степень интенсивности эпизоотического процесса
- 4) - Средняя степень интенсивности эпизоотического процесса

36. Периодичность эпизоотий это?

- 1) - Средняя степень интенсивности эпизоотического процесса
- 2) - Подъемы и спады интенсивности эпизоотического процесса, повторяющиеся с интервалом в несколько лет
- 3) - Высшая степень интенсивности эпизоотического процесса
- 4) - Единичные случаи проявления инфекционной болезни

37. Стационарным эпизоотическим очагом считают?

- 1) - Недавно возникший очаг, вследствие заноса возбудителя к восприимчивым животным
- 2) - Территории, на которых возбудители определенных инфекций циркулируют среди постоянно обитающих там диких животных
- 3) - Очаг, в котором вспышки болезни повторяются через различные промежутки времени, вследствие наличия условий для их возникновения

- 4) - Очаги, характеризующиеся снижением числа выделенных больных животных

38. Природными эпизоотическими очагами считают?

- 1) - Очаги, характеризующиеся снижением числа выделения больных животных
- 2) - Очаги, в которых вспышки болезни повторяются через различные промежутки времени
- 3) - Недавно возникшие очаги, вследствие заноса возбудителя к восприимчивым животным
- 4) - Территории, на которых возбудители определенных инфекций циркулируют среди постоянно обитающих там диких животных

39. Какой метод взятия крови у свиней наиболее часто используется в практике?

- 1) - Из вены уха
- 2) - Из орбитального венозного сплетения
- 3) - Из сосудов хвоста
- 4) - Из сосудов хвоста и уха

40. Какой раствор используют для консервирования сыворотки крови?

- 1) - 10%-ный раствор формалина
- 2) - Цитрат натрия

3) - 5%-ный раствор фенола

4) - Трилон-В

41. Какой наиболее распространенный метод введения туберкулина?

1) - Глазной

2) - Подкожный

3) - Внутривенный

4) - Внутрикожный

42. На сколько миллиметров должно быть утолщение кожной складки при аллергической диагностической пробе на туберкулез у крупного рогатого скота?

1) - На 2 мм и более

2) - На 3 мм и более

3) - На 5 мм и более

4) - На 7 мм и более

43. Место введения туберкулина у свиней?

1) - В области средней трети шеи

2) - Глазная проба

3) - В области наружной поверхности ушной раковины

4) - Внутрикожно, в область подхвостовой складки

44. Место введения туберкулина у норок?

1) - В области внутренней поверхности бедра

2) - Интрапальпебрально в верхнее веко

3) - В кожу брюшной стенки

4) - В кожу подхвостовой складки

45. Метод введения туберкулина у лошадей?

1) - Внутрикожный

2) - Подкожный

3) - Внутрикожный и подкожный

4) - Офтальмопроба

46. Через какое время проводится учет и оценка реакции на туберкулин у крупного рогатого скота?

1) - Через 36 ч

2) - Через 48 ч

3) - Через 72 ч

4) - Через 24 ч

47. Что называют облигатно-трансмиссивным путем передачи возбудителя инфекции?

1) - Передаются насекомыми

2) - Передаются с кормом

3) - Передаются алиментарно и кровососущими насекомыми

4) - Передаются только кровососущими насекомыми

48. Что называют факультативно-трансмиссивным путем передачи возбудителя инфекции?

1) - Передается с кормом

2) - Передается насекомыми

3) - Передается кровососущими насекомыми и другими путями

4) - Передается только кровососущими насекомыми

49. Какой самый распространенный метод обезвреживания навоза?

1) - Применение системы отстойников

2) - Длительное выдерживание в специальных резервуарах

3) - Биотермическое обезвреживание

- Сжигание

50. Сколько болезней входит в группу «А» согласно МЭБ от 2002 г?

1) - 88 болезней

2) - 15 болезней

3) - 16 болезней

4) - более 150 болезней

51. Сколько инфекционных болезней входит в группу «В» согласно МЭБ от 2002 г?

1) - 150 болезней

2) - 88 болезней

3) - 76 болезней

4) - более 100 болезней

52. К какой группе болезней относится сибирская язва согласно МЭБ от 2002 г?

1) - Группа «А»

2) - Группа «С»

3) - Группа «В»

4) - Группа «Д»

53. К какой группе болезней относится бешенство согласно МЭБ от 2002 г?

1) - Группа «А»

2) - Группа «С»

3) - Группа «В»

4) - Группа «Д»

54. Что относится к интенсивным показателям развития эпизоотического процесса?

1) - Удельный вес одной болезни и коэффициент очаговости

2) - Доля неблагополучных пунктов

3) - Заболеваемость, смертность и летальность

4) - Сезонность

55. Ассоциированные вакцины это?

- 1) - Вакцины, полученные путем инаktivации патогенных микробов
- 2) - Вакцины, при введении которых иммунитет вырабатывается против нескольких болезней
- 3) - Вакцины, приготовленные из живых ослабленных микробов
- 4) - Вакцины, при введении которых иммунитет вырабатывается против одной болезни

56. ***К парентеральному методу введения вакцин относят?***

- 1) - Внутримышечный
- 2) - Подкожный
- 3) - Через дыхательные пути
- 4) - Подкожный, внутримышечный, внутрикожный и другие, то есть, минуя пищеварительный тракт

57. ***Профилактическая дезинфекция подразделяется на?***

- 1) - Предпусковую и текущую
- 2) - Текущую и заключительную
- 3) - Предпусковую и технологическую
- 4) - Предпусковую и заключительную

58. ***Форма инфекции, при которой микроорганизм преобладает над силами макроорганизма?***

- 1) - Микробоносительство

- 2) - Инфекционная болезнь
- 3) - Иммунизирующая субинфекция
- 4) - Толерантность

59. Форма инфекции, при котором макроорганизм и микроорганизм находятся в состоянии равновесия?

- 1) - Микробоносительство
- 2) - Инфекционная болезнь
- 3) - Иммунизирующая субинфекция
- 4) - Толерантность

60. Состояние, при котором один из симбионтов живёт за счёт другого, не причиняя ему какого-либо вреда, называют?

- 1) - Мутуализм
- 2) - Коменсализм
- 3) - Паразитизм
- 4) - Патогенность

61. Какие виды инфекции в зависимости от путей проникновения возбудителя различают?

- 1) - Экзогенную, эндогенную, криптогенную

- 2) - Спонтанную, экспериментальную, моноинфекцию, смешанную инфекцию
- 3) - Вторичную, первичную, реинфекцию, суперинфекцию
- 4) - Все перечисленные выше

62. Способность микроорганизма проникать в естественных условиях заражения через кожные покровы и слизистые оболочки внутрь тканей и органов, размножаться в них и противостоять защитным силам макроорганизма это?

- 1) - Патогенность
- 2) - Вирулентность
- 3) - Инвазивность
- 4) - Токсигенность

63. Как называется инфекция, при которой путь проникновения микроорганизма в макроорганизм не установлен?

- 1) - Экзогенной инфекции
- 2) - Экспериментальной инфекции
- 3) - Криптогенной инфекции
- 4) - Спонтанной инфекции

64. Какие виды инфекции, в зависимости от распространения микробов в организме животного различают?

- 1) - Местную, генерализованную
- 2) - Токсикоинфекцию, бактеримию, вирусемию
- 3) - Септицемию, пиемию, септикопиемию
- 4) - Все перечисленные выше

65. Как называют состояние, при котором микробы из первичного очага инфекции проникают в кровеносное русло, но не размножаются в нём, а лишь разносятся кровью и лимфой в различные органы и ткани, где и размножаются?

- 1) - Септицемией
- 2) - Бактеремией
- 3) - Пиемией
- 4) - Септикопиемией

66. Состояние, при котором микробы размножаются в месте внедрения в организм, называют?

- 1) - Бактеремией
- 2) - Генерализованной инфекцией
- 3) - Местной инфекцией

4) - Токсикоинфекцией

67. К какой форме течения инфекционной болезни относится болезнь, протекающая с характерными клиническими признаками свойственными той или иной болезни?

1) - Атипичной

2) - Стёртой

3) - Типичной

4) - Абортивной

68. Период от момента проникновения микроорганизма до появления первых клинических признаков болезни, называют?

1) - Продромальным

2) - Микробоносительством

3) - Реконвалесценции

4) - Инкубационным

69. Иммуитет, который формируется в процессе индивидуального развития организма в течение его жизни, называется?

1) - Врождённый

2) - Приобретённый

3) - Видовой

4) - Естественный

70. Иммуниет, при которм защитные реакции организма непосредственно влияют на микроорганизм, убивая или задерживая его размножение, называется?

1) - Антитоксическим

2) - Антибактериальным

3) - Гуморальным

4) - Клеточным

71. Аллергические реакции, вызванные теми же возбудителями инфекции, которыми был сенсibilизирован организм животного, называют?

1) - Неспецифическими

2) - Псевдоаллергическими

3) - Специфическими

4) - Парааллергическими

72. Аллергические реакции, при которых сенсibilизация одним антигеном делает организм чувствительным к другому антигену, называют?

- 1) - Неспецифическими
- 2) - Псевдоаллергическими
- 3) - Специфическими
- 4) - Парааллергическими

73. Путь передачи возбудителей инфекции осуществляемый живыми переносчиками, прежде всего членистоногими, называют?

- 1) - Воздушный
- 2) - Алиментарный
- 3) - Контактный
- 4) - Трансмиссивный

74. Путь передачи возбудителей инфекции с кормом называют?

- 1) - Аэрогенный
- 2) - Алиментарный
- 3) - Контактный
- 4) - Трансмиссивный

75. *Механизм передачи возбудителя инфекции, связанный с выходом возбудителя во внешнюю среду называют?*

- 1) - Вертикальным
- 2) - Воздушным
- 3) - Горизонтальным
- 4) - Трансмиссивным

76. *К какой стадии развития эпизоотического процесса относится период, когда создаются реальные условия для возникновения эпизоотии вследствие потери животными иммунитета, рождения не иммунного молодняка, ввода восприимчивых животных?*

- 1) - Межэпизоотической
- 2) - Предэпизоотической
- 3) - Стадии развития эпизоотии
- 4) - Постэпизоотической стадии

77. *К какой стадии развития эпизоотического процесса относится отрезок времени между двумя эпизоотическими волнами (подъёмами)?*

- 1) - Межэпизоотической
- 2) - Предэпизоотической

3) - Стадии развития эпизоотии

4) - Постэпизоотическая стадия

78. Средняя степень интенсивности эпизоотического процесса, имеющая тенденцию к широкому распространению?

1) - Спорадия

2) - Эпизоотия

3) - Панзоотия

4) - Энзоотия

79. Как называется эпизоотический процесс, характеризующийся единичными случаями проявления инфекционной болезни.

1) - Спорадия

2) - Эпизоотия

3) - Панзоотия

4) - Энзоотия

80. Как называют эпизоотический процесс, который характеризует либо обычную частоту случаев болезни среди животных, либо постоянное её присутствие в определённой местности?

1) - Спорадия

2) - Эпизоотия

3) - Панзоотия

4) - Энзоотия

81. Как называют эпизоотические очаги, на территории которых возбудители определённых инфекций или инвазий циркулируют среди постоянно

обитающих там диких животных?

1) - Свежими

2) - Затухающими

3) - Стационарными

4) - Природными

82. Как называют природные очаги, возникающие в пределах населённых пунктов?

1) - Аутохтонными

2) - Антропоургическими

3) - Синантропными

4) - Сопряжёнными

83. Как называют очаги, в которых на определённой территории циркулирует несколько болезней?

- 1) - Аутохтонными
- 2) - Антропоургическими
- 3) - Синантропными
- 4) - Сопряжёнными

84. Препараты, приготовленные из живых ослабленных штаммов микроорганизмов, лишённых способности вызывать болезнь, но сохранивших свойство размножаться в организме животных и обуславливать у них выработку иммунитета, называют?

- 1) - Инактивированными вакцинами
- 2) - Живыми вакцинами
- 3) - Химическими вакцинами
- 4) - Анатоксин вакцинами

85. Дезинфекция, проводимая в хозяйстве при возникновении среди животных инфекционных болезней, называется?

- 1) - Профилактической
- 2) - Технологической
- 3) - Предпусковой

4) - Вынужденной

86. Лечение животных с применением гипериммунных сывороток, называют?

1) - Неспецифической терапией

2) - Симптоматической терапией

3) - Специфической терапией

4) - Антимикробной терапией

87. Вынужденная дезинфекция помещений подразделяется на?

1) - Текущую и заключительную

2) - Предпусковую и технологическую

3) - Текущую и технологическую

4) - Предпусковую и заключительную

88. Серотерапия это?

1) - Лечение антибиотиками

2) - Использование при лечении микробов-антагонистов

3) - Лечение сывороткой

4) - Лечение вакциной

89. Специфическая терапия это?

1) - Лечение антибиотиками

2) - Лечение сывороткой

3) - Лечение пробиотиками

4) - Лечение сывороткой, гамма-глобулинами, бактериофагами, пробиотиками, вакцинами

90. При каких инфекционных болезнях применяется вакцинотерапия?

1) - При туберкулезе

2) - При бруцеллезе

3) - При дерматомикозах

4) - При некробактериозе

91. К какой группе дезинфицирующих средств относится формалин?

1) - Фенолы

2) - Щелочи

3) - Формальдегиды

4) - Кислоты

92. К какой группе дезинфицирующих средств относится креолин?

1) - Кислоты

2) - Фенолы

3) - Хлорсодержащие препараты

4) - Щелочи

93. Какая наиболее часто применяемая в практике дезинфицирующая установка?

1) - АДА

2) - ВДМ

3) - ДУК

4) - САГ

94. К какой группе дезинфицирующих средств относится гашёная известь?

1) - Кислоты

2) - Щелочи

3) - Формальдегиды

4) - Хлорсодержащие препараты

95. К какой группе дезинфицирующих средств относится карболовая кислота?

1) - Кислоты

2) - Фенолы

3) - Щелочи

4) - Формальдегиды

96. К какой группе дезинфицирующих средств относится лизол?

1) - Щелочи

2) - Формальдегиды

3) - Фенолы

4) - Кислоты

97. К какой группе дезинфицирующих средств относится перекись водорода?

1) - Кислоты

- 2) - Щелочи
- 3) - Окислители
- 4) - Хлорсодержащие препараты

98. *К какой группе ратицидов относится натриевая соль зоокумарина?*

- 1) - Яды острого действия
- 2) - Яды кумулятивного действия первого поколения
- 3) - Яды комбинированного действия
- 4) - Яды кумулятивного действия третьего поколения

99. *На какое расстояние могут мигрировать серые крысы за сутки?*

- 1) - на 5 км
- 2) - на 16км
- 3) - на 25 км
- 4) -на 28 км

100. *Действием каких ядов обладают инсектициды фосфорорганического происхождения?*

- 1) - контактный яд
- 2) - фумигант
- 3) - кишечный яд
- 4) - все перечисленные

101. *Какое вещество можно использовать для дезинфекции в присутствии животных?*

- 1) - каустическую соду,
- 2) - серную кислоту;
- 3) - молочную кислоту;
- 4) - формалин.

102. Кто из ученых впервые разработал вакцины против сибирской язвы и бешенства?

- 1) - Р.Кох
- 2) - И. С. Андриевский
- 3) - Л.Пастер
- 4) - Л.С.Ценковский

103. Какие документы оформляют для наложения карантина, ограничений?

- 1) - акт эпизоотологического обследования, план мероприятий по ликвидации болезни, постановление главы администрации района о наложении «карантина» или «ограничений»;
- 2) - экспертиза из лаборатории с подтверждением диагноза, план мероприятий по ликвидации болезни, проект решения администрации района о наложении «карантина» или «ограничений»;
- 3) - акты на вскрытие трупов, экспертизы из ветлаборатории, проект решения администрации района о наложении «карантина» или «ограничений»;
- 4) - журнал для записи противоэпизоотических мероприятий, план мероприятий по ликвидации болезни, проект решения администрации района о наложении «карантина» или «ограничений»

104. Что такое эндогенная инфекция?

- 1) - носительство животными микробов-паразитов приводит при снижении резистентности к развитию инфекционной болезни;
- 2) - проникновение в организм двух или более возбудителей и развитие инфекционных болезней;
- 3) - присоединение к основной развивающейся болезни нового возбудителя на фоне понижения резистентности;
- 4) - возбудитель попадает в организм из внешней среды и вызывает инфекционную болезнь.

105. При какой болезни нельзя снимать шкуры с павших животных?

- 1) - бруцеллезе;
- 2) - эмкаре;
- 3) - паратуберкулезе;
- 4) - лейкозе.

106. Если природный очаг инфекционной болезни находится на интенсивно

осваиваемой человеком территории и здесь обитают мелкие млекопитающие, птицы, членистоногие, то очаг называется:

- 1) - аутохтонный;
- 2) - синантропный;
- 3) - антропоургический;
- 4) - стационарный.

107. Что обозначает термин «летальность»?

- 1) - это отношение числа заболевших животных к среднегодовому поголовью восприимчивых животных;
- 2) - это отношение числа павших животных к числу восприимчивых животных к определенной болезни;
- 3) - это критерий оценки эффективности проводимых противоэпизоотических мероприятий;
- 4) - это отношение числа павших животных от данной болезни к числу заболевших животных.

108. Что такое симультанная аллергическая проба?

- 1) - это глазной метод исследования животных на туберкулез (офтальмопроба);
- 2) - это метод прижизненной диагностики бруцеллеза у свиней;
- 3) - это аллергическое исследование крупного рогатого скота с применением только ППД-туберкулина для млекопитающих;
- 4) - это одновременное применение туберкулина для млекопитающих и очищенного комплексного аллергена из атипичных микобактерий.

109. Какой тип реакции относится к поствакцинальным реакциям?

- 1) - прорыв иммунитета;
- 2) - инфекция за счет контаминации биопрепарата;
- 3) - на процедуру прививок снижение удоя, беспокойство;
- 4) - обострение хронической или латентной инфекции после вакцинации.

110. Какой из препаратов нельзя использовать для дезинфекции при особо устойчивых инфекциях?

- 1) - щелочной раствор формальдегида;
- 2) - раствор формалина;
- 3) - кальцинированная сода;
- 4) - серно-карболовая смесь.

111. Какой показатель напряженности эпизоотического процесса относится к экстенсивным?

- 1) - широта распространения болезни;
- 2) - коэффициент очаговости;
- 3) - структура заболеваемости;
- 4) - заболеваемость.

112. Какой показатель напряженности эпизоотического процесса относится к интенсивным?

- 1) - заболеваемость;
- 2) - неблагополучие;
- 3) - сезонность;
- 4) - распространенность болезни.

113. Кто из приведенных ученых внес крупный вклад в развитие эпизоотологии?

- 1) - Л.В.Громашевский, И.И.Елкин
- 2) - С.Н.Вышелесский, М.С.Ганнушкин
- 3) - С.Н.Сошественский, И.Е.Мозгов
- 4) - И.И. Мечников, Л.С.Ценковский

114. Чьи имена символизируют открытие заразных болезней?

- 1) - Л.Пастер, Р.Кох, И.И.Мечников

- 2) - Левенгук, Парацельс, Э.Дженнер
- 3) - Гиппократ и Фракасторо
- 4) - С.Н.Вышелесский, М.С.Ганнушкин

115. Какое открытие принадлежит Э.Дженнеру?

- 1) - Вариоляция
- 2) - Вакцинация
- 3) - Аттенуация микробов
- 4) - Разработка вакцины

116. Открытие роли микробов в процессах брожения принадлежит:

- 1) - Р.Коху
- 2) - Дж. Листеру
- 3) - П.Эрлиху
- 4) -Л.Пастеру

117. Какая из перечисленных вакцин принесла наибольшую славу Л. Пастеру?

- 1) - Против сибирской язвы
- 2) - Против холеры кур
- 3) - Против бешенства
- 4) - Все вышеперечисленные вакцины

118. Какое научное открытие сделал И.И.Мечников?

- 1) - Лечебные свойства сывороток
- 2) - Анатоксины
- 3) - Фагоцитоз
- 4) - Разработка вакцин

119. Кто сформулировал гуморальную теорию иммунитета?

- 1) - П.Эрлих
- 2) - Л.Пастер
- 3) - И.И.Мечников
- 4) -Л.С.Ценковский

120. С.Н.Вышелесский разработал мероприятия по ликвидации:

- 1) - Сапа
- 2) - Ящура
- 3) - Болезни Ньюкасла
- 4) - Эшерихиоза

121. Что такое эмерджентные инфекции?

- 1) - Инфекции, появившиеся внезапно, неожиданно, обычно ранее неизвестные
- 2) - Инфекции, никогда не встречавшиеся на данной территории
- 3) - Инфекции, широко распространённые на территории страны
- 4) - Инфекции, встречающиеся среди популяции диких животных

122. Конвенционные инфекции — это:

- 1) - Острые эпизоотические инфекции
- 2) - Особо опасные инфекции, при возникновении которых в стране обязательно уведомление международных организаций (в частности, МЭБ)
- 3) - Хронические инфекции
- 4) - Медленные инфекции

123. Что такое трансграничные инфекции

- Острые эпизоотические инфекции
- Синоним понятия конвенционные инфекции
- Инфекции, особое значение которых характеризуется тем, что при возникновении даже единичных случаев требуется международная кооперация
- Инфекции, никогда не встречавшиеся на данной территории

124. Факторами антимикробной защиты ротовой полости являются:

- 1) - Только лизоцим
- 2) - Слюноотделение
- 3) - Промывание
- 4) - Все факторы

125. Какой ответ наиболее полно отражает факторы антимикробной защиты респираторного тракта?

- 1) - Слизе-мерцательный механизм очищения
- 2) - Секреторные антитела класса IgA
- 3) - Альвеолярные макрофаги
- 4) - Все перечисленные факторы

2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ

1. Наиболее распространенный путь внедрения возбудителя сибирской язвы в организм животного?

- 1) - Трансмиссивный
- 2) - С кормом и водой
- 3) - Аэрогенно
- 4) - Через непосредственный контакт

2. Через сколько дней снимают карантин с неблагополучного пункта по сибирской язве?

- 1) - Через 1 мес.
- 2) - Через 14 дней
- 3) - Через 15 дней

4) - Через 21 день

4. В течение скольких дней проводится ветеринарное наблюдение за вакцинированными животными против сибирской язвы?

1) - В течение 10 дней

2) - В течение 15 дней

3) - В течение 21 дня

4) - В течение 7 дней

5. Через сколько дней разрешается убой животных, вакцинированных против сибирской язвы?

1) - Через 7 дней

2) - Через 10 дней

3) - Через 15 дней

4) - Через 14 дней

6. Наиболее распространённый путь внедрения возбудителя ящура?

1) - Аэрогенно

2) - Через поврежденную кожу вымени

3) - Через слизистые оболочки ротовой полости

4) - Через непосредственный контакт

7. У каких животных наиболее часто преобладает злокачественная форма ящура?

1) - У коров

2) - У овец

3) - У телят

4) - У ягнят

8. К какому дню наступает иммунитет у первично привитого против ящура крупного рогатого скота?

1) - К 14 дню

2) - К 15 дню

3) - К 21 дню

4) - К 10 дню

9. Сколько лет сохраняется возбудитель бруцеллеза у коров в вымени?

1) - 2-3 года

2) - 5-6 лет

3) - 7-9 лет

4) - более 9 лет

10. Место введения бруцеллина у крупного рогатого скота?

1) - Подкожно в области средней трети шеи

2) - На конъюнктиву глаза

3) - Под кожу нижнего века

4) - Внутрикожно в области средней трети шеи

11. Место введения бруцеллина у свиней?

1) - Внутрикожно в области средней трети шеи

2) - Внутрикожно с наружной стороны основания уха

3) - Подкожно с наружной стороны основания уха

4) - Под кожу нижнего века

12. Кто впервые изготовил антирабическую вакцину?

1) - Кох

2) - Мечников

3) - Пастер

4) - Гамалей

13. Какие животные обладают повышенной чувствительностью к вирусу бешенства?

1) - Грызуны

2) - Дикие хищники семейства собачьих (лисица, волк и т.д.)

3) - Домашняя кошка

4) - Домашняя собака

14. Какие животные являются резервуаром вируса бешенства?

1) - Грызуны

2) - Домашние кошки

3) - Дикие хищники, собаки, летучие мыши

4) - Крупный рогатый скот

15. Сколько дней проходит между началом выделения вируса бешенства со слюной и возникновением клинических признаков болезни?

1) - 21 день

2) - не более 10 дней

3) - 14 дней

4) - 15 дней

16. *Какая форма бешенства преобладает у крупного рогатого скота?*

1) - Буйная

2) - Атипичная

3) - Тихая (паралитическая)

4) - Абортивная

17. *Основным резервуаром вируса болезни Ауески в природе являются?*

1) - Дикие свиньи

2) - Домашние свиньи

3) - Крысы и мыши

4) - Плотоядные

18. *Основной путь заражения у плотоядных вирусом болезни Ауески?*

1) - С кровососущими насекомыми

2) - Алиментарно

3) - Аэрогенно

4) - При непосредственном контакте

19. Основной путь передачи возбудителя болезни Ауески у жвачных?

1) - С кормом и водой

2) - Аэрогенно

3) - С кровососущими насекомыми

4) - При непосредственном контакте

20. В какое время года наиболее часто появляются вспышки болезни Ауески?

1) - Весенне-летний

2) - Осенне-зимний

3) - Зимне-весенний

4) - В любое время года

21. У каких животных болезнь Ауески не сопровождается зудом и расчесами?

1) - У всех животных

2) - У крупного рогатого скота

3) - Кошек и собак

4) - У свиней, норок и соболей

22. *Какие животные в естественных условиях чаще болеют лептоспирозом?*

1) - Свиньи и крупный рогатый скот

2) - Собаки и кошки

3) - Грызуны

4) - Лошади

23. *Сколько времени продолжается лептоспироносительство у крупного рогатого скота?*

1) - До 3-х лет

2) - До 15 мес.

3) - До 2-х

4) - До 9 мес.

24. *Сколько времени продолжается лептоспироносительство у грызунов?*

1) - До 3-х лет

2) - До 15 мес.

3) - До 9 мес.

4) - Пожизненно

25. Сколько времени продолжается лептоспиросительство у собак?

1) - До 3-х лет

2) - До 15 мес.

3) - До 9 мес.

4) - До 2 лет

26. Какая серологическая реакция считается основной при постановке диагноза на лептоспироз?

1) - РСК

2) - РДСК

3) - РМА, РА

4) - ИФА

27. В течение какого времени должен быть взят и исследован патологический материал в летнее время на лептоспироз?

1) - В течение 10-12 ч.

- 2) - В течение 8 ч.
- 3) - В течение 6 ч.
- 4) - В течение 10 ч.

28. Из сельскохозяйственных животных наиболее часто болеют листериозом?

- 1) - Крупный рогатый скот
- 2) - Свиньи
- 3) - Овцы
- 4) - Лошади

29. В какой период чаще проявляется листериоз у овец?

- 1) - Осенне-зимний
- 2) - Зимне-весенний
- 3) - Весенне-летний
- 4) - Летний

30. Основные симптомы при листериозе у овец и взрослого крупного рогатого скота?

- 1) - Септицемия
- 2) - Поражение ЦНС
- 3) - Поражение половых органов
- 4) - Поражение желудочно-кишечного тракта

31. ***Возбудителем сибирской язвы является?***

- 1) - Бактерия
- 2) - Вирус
- 3) - Микобактерия
- 4) - Бацилла

32. ***Какие животные наиболее восприимчивы к сибирской язве?***

- 1) - Свиньи
- 2) - Крупный, мелкий рогатый скот, однокопытные
- 3) - Собаки, кошки
- 4) - Птицы

33. ***Пути выделения возбудителя сибирской язвы***

- 1) - С фекалиями, мочой
- 2) - Слюной, молоком
- 3) - Кровь, выделения из ран язв
- 4) - Все выше перечисленные пути

34. Резервуар возбудителя сибирской язвы?

- 1) - Грызуны
- 2) - Членистоногие
- 3) - Дикие травоядные животные
- 4) - Почва

35. Клинические формы проявления сибирской язвы?

- 1) - Септическая и карбункулёзная
- 2) - Ангинозная и абортивная
- 3) - Легочная и кишечная
- 4) - Все перечисленные выше

36. По течению болезни обычно, в какой форме чаще проявляется сибирская

язва?

- 1) - Молниеносной и острой
- 2) - Подострой и хронической
- 3) - Абортивной
- 4) - Хронической

37. Метод и место введения лиофилизированной вакцины из штамма 55 против сибирской язвы крупному рогатому скоту?

- 1) - Внутримышечно в области крупа
- 2) - Подкожно в области средней трети шеи
- 3) - Внутримышечно в области лопатки
- 4) - Подкожно в области подколенной складки

38. Возбудителем ящура являются?

- 1) - Бактерии
- 2) - Бациллы
- 3) - Актиномицеты
- 4) - Вирусы

39. Животные, наиболее восприимчивые к ящуру?

- 1) - Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиньи
- 2) - Лошади, дикие однокопытные
- 3) - Собаки, кошки
- 4) - Пушные звери

40. Характерная для ящура интенсивность эпизоотического процесса?

- 1) - Панзоотия
- 2) - Эпизоотия
- 3) - Спорадия
- 4) - Энзоотия

41. Источник возбудителя инфекции при ящура?

- 1) - Только больные животные
- 2) - Переболевшие животные
- 3) - Больные, находящиеся в инкубационном периоде и вирусоносители
- 4) - Латентно больные

42. От каких болезней нужно дифференцировать ящур?

- 1) - Везикулярный стоматит
- 2) - ЗКГ
- 3) - Чума крупного рогатого скота
- 4) - От всех выше перечисленных

43. С какого возраста начинают вакцинировать крупный рогатый скот и мелкий рогатый скот против сибирской язвы?

- 1) - С 1 мес. возраста
- 2) - С 3 мес. возраста
- 3) - С 6 мес. возраста
- 4) - С 4 мес. возраста

44. С какого возраста начинают с профилактической целью вакцинировать

жеребят вакциной из штамма 55 против сибирской язвы?

- 1) - С 1 мес. возраста
- 2) - С 3 мес. возраста
- 3) - С 6 мес. возраста
- 4) - С 9 мес. возраста

45. Через сколько дней снимается карантин после выздоровления, убоа или уничтожения последнего заболевшего животного в неблагополучном пункте по ящуре?

- 1) - Через 15 дней
- 2) - Через 30 дней
- 3) - Через 21 день
- 4) - Через 60 дней

46. Какие виды микроорганизмов вызывают туберкулёз?

- 1) - Бациллы
- 2) - Микобактерии
- 3) - Бактерии
- 4) - Актиномицеты

47. По течению болезни туберкулёз обычно протекает в следующей форме?

- 1) - Острой
- 2) - Хронической
- 3) - Подострой

4) - Молниеносной

48. У крупного рогатого скота при туберкулёзе чаще всего поражаются:

1) - Кишечник

2) - Печень

3) - Лёгкие и лимфатические узлы грудной полости

4) - Селезёнка

49. Место введения туберкулина у свиней?

1) - В области средней трети шеи

2) - В области внутренней поверхности бедра

3) - В кожу брюшной стенки в области паха

4) - В области наружной поверхности ушной раковины

50. Какие методы введения туберкулина существуют?

1) - Внутрикожный

2) - Внутривенный

3) - Глазной

4) - Все перечисленные выше

51. С какого возраста проводят плановые диагностические исследования на

туберкулёз у крупного рогатого скота?

1) - С 1 мес. возраста

2) - С 2 мес. возраста

3) - С 3мес. возраста

4) - С 6 мес. возраста

52. Какой вид возбудителя бруцеллёза наиболее опасен для человека?

1) Br. abortus;

2) Br. melitensis

3) Br. neotomae

4) - Br. canis

53. В какой срок беременности чаще наступает аборт при бруцеллезе у крупного рогатого скота?

1) - На 2-3 мес. беременности

2) - На 2 мес

3) - На 5-8 мес

4) - На 4 мес

54. Наиболее распространённый прижизненный метод диагностики бруцеллёза у крупного рогатого скота?

1) - Аллергический

2) - Серологический

3) - Гематологический

4) - Бактериологический

55. Возбудителем бешенства являются?

1) - Бактерии

2) - Вирусы

3) - Хламидии

4) - Прионы

56. Возбудитель бешенства передаётся от больного к здоровому животному?

1) - Аэрогенно

2) - Алиментарно

3) - Половым путём

4) - Через укус

57. В какой форме может протекать бешенство у собак?

1) - В буйной

2) - Тихой

3) - Атипичной

4) - Во всех перечисленных выше

58. Что отправляют в лабораторию при подозрении на бешенство?

1) - Голову или головной мозг

2) - Кусочки печени, селезёнки

3) - Кишечник, желудок

4) - Лимфатические узлы

59. На каких лабораторных животных ставится биопроба на бешенство?

1) - На морских свинках

2) - На крысах

3) - На белых мышах или кроликах

4) - На всех перечисленных выше

60. Через сколько дней снимается карантин после последнего случая гибели или уничтожения больных животных в неблагополучном пункте по бешенству?

1) - Через 15 дней

2) - Через 25 дней

3) - Через 40 дней

4) - Через 60 дней

61. Как поступают с кошками и собаками, покусавшими людей?

1) - Убивают

2) - Изолируют на 30 дней и наблюдают

3) - Изолируют и наблюдают в течение 10 дней

4) - Изолируют и наблюдают в течение 15 дней

62. От каких болезней нужно дифференцировать бешенство?

1) - От болезни Ауески

- 2) - Листерииоза
- 3) - Чумы собак
- 4) - От всех выше перечисленных

63. *Болезнь Ауески у каких животных чаще регистрируется?*

- 1) - У крупного рогатого скота
- 2) - У свиней
- 3) - У мелкого рогатого скота
- 4) - У собак, кошек.

64. *Возбудителем болезни Ауески является?*

- 1) - Бактерия
- 2) - РНК-содержащий вирус
- 3) - ДНК-содержащий вирус
- 4) - Прионы

65. *Какие формы течения болезни Ауески встречаются у поросят?*

- 1) - Септическая

- 2) - Эпилептическая
- 3) - Оглумоподобная
- 4) - Все перечисленные выше

66. *Сколько времени продолжается лептоспироносительство у свиней?*

- 1) - 15 мес
- 2) - До 9 мес
- 3) - До 2-х лет
- 4) - До 3-х лет

67. *По течению болезни лептоспироз протекает?*

- 1) - Молниеносно
- 2) - Остро, подостро
- 3) - Хронически
- 4) - Все перечисленные выше формы

68. *В каких формах течения проявляется листериоз?*

- 1) - В нервной

- 2) - Септической
- 3) -Смешанной, бессимптомной
- 4) - Во всех перечисленных выше

69. *Возбудителем листериоза являются*

- 1) - Шаровидные бактерии
- 2) - Вирусы
- 3) - Палочковидные бактерии
- 4) - Извитые бактерии

70. *Возбудителем пастереллёза является*

- 1) - Бацилла
- 2) - Бактерия
- 3) - Клостридия
- 4) - Риккетсия

71. *Какие формы пастереллёза по клиническому проявлению различают?*

- 1) - Отёчная

- 2) - Грудная
- 3) - Кишечная
- 4) - Все перечисленные выше

72. *Источником возбудителя пастереллёза являются?*

- 1) - Животные в инкубационном периоде
- 2) - Хронически больные животные
- 3) - Больные и переболевшие животные
- 4) - Здоровые

73. *Какие формы клинического проявления некробактериоза различают?*

- 1) - Кожный некробактериоз
- 2) - Некробактериоз слизистых оболочек и некробактериоз внутренних органов
- 3) - Некробактериоз остит и остеомиелит
- 4) - Все перечисленные выше формы

74. *Какая форма клинического проявления некробактериоза наиболее распространённая?*

- 1) - Кожная

2) - Некробактериоз слизистых оболочек

3) - Некробактериоз внутренних органов

4) - Некробактериоз остит и остеомиелит

75. *Какие формы клинического проявления оспы различают?*

1) - Септическая

2) - Нервная

3) - Абортивная, сливная и геморрагическая

4) - Кожная

76. *Возбудителем столбняка является?*

1) - Cl.botulinum

2) - Cl. chauvoei

3) - Cl.septicum

4) - Cl. Tetani

77. *Возбудителем ботулизма является?*

1) Cl.botulinum

2) Cl. chauvoei

3) Cl.septicum

4) - Cl. Tetani

78. *Воротами инфекции при столбняке являются?*

1) - Пищеварительный тракт

2) - Дыхательные пути

3) - Раны

4) - Половые органы

79. *Воротами инфекции при ботулизме являются?*

1) - Пищеварительный тракт

2) - Дыхательные пути

3) - Кожа и слизистые оболочки

4) - Половые органы

80. *Какие формы клинического проявления при трихофитозе различают?*

1) - Поверхностная

- 2) - Глубокая
- 3) - Стёртая
- 4) - Все перечисленные выше

81. ***Возбудителем трихофитоза являются***

- 1) - Бактерии
- 2) - Бациллы
- 3) - Вирусы
- 4) - Грибы

82. ***В каком возрасте чаще болеет эмфизематозным карбункулом крупный рогатый скот?***

- 1) - В возрасте 1-2-х лет
- 2) - От 3 мес. до 3 лет
- 3) - От 3 мес. до 4 лет
- 4) - Старше 4 лет

83. ***Какие пути заражения характерны для эмфизематозного карбункула?***

- 1) - Дыхательные пути

- 2) - Алиментарный путь и через повреждённые внешние покровы
- 3) - Половой
- 4) - Через неповреждённую кожу

84. *Длительность инкубационного периода при экспериментальном заражении вирусом лейкоза крупного рогатого скота?*

- 1) - От 2-6 лет
- 2) - От 60-750 дней
- 3) - От 14-60 дней
- 4) - От 60-350 дней

85. *На какие стадии делится клиническое течение лейкоза?*

- 1) - Инкубационная
- 2) - Бессимптомная и гематологическая
- 3) - Опухолевая
- 4) - Предлейкозная, начальная, развёрнутая и терминальная

86. *Какими стадиями характеризуется инфекционный процесс при лейкозе?*

- 1) - Инкубационная стадия
- 2) - Бессимптомная
- 3) - Гематологическая и опухолевая
- 4) - Все перечисленные выше

87. В каком возрасте преимущественно болеют телята эшерихиозом?

- 1) - От 2-30 дней
- 2) - От 10-60 дней
- 3) - От 7-90 дней
- 4) - От 2-7 дней

88. Какие различают формы клинического проявления эшерихиоза ?

- 1) - Отёчная
- 2) - Нервная
- 3) - Септическая, энтеротоксемическая, энтеритная
- 4) - Все перечисленные выше

89. Источник возбудителя сальмонеллёза?

- 1) - Животные в инкубационном периоде
- 2) - Животные, при хроническом течении болезни
- 3) - Здоровые животные
- 4) - Больные и переболевшие - микробоносители

90. В каких клинических формах проявляется инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота?

- 1) - Респираторной, кератоконъюнктивальной
- 2) - Менингоэнцефалитной и атипичной
- 3) - Генитальной
- 4) - Во всех перечисленных выше формах

91. Какой метод введения маллеина используют в практике?

- 1) - Глазной
- 2) - Подкожный
- 3) - Внутрикожный
- 4) - Все перечисленные выше

92. С какого возраста начинают исследовать лошадей на сип?

- 1) - С 2 мес. возраста

2) - С 3 мес. возраста

3) - С 6 мес. возраста

4) - С 1,5 года

93. В каком возрасте чаще болеют лошади мытом?

1) - До 2 лет

2) - До 4 лет

3) - До 5 лет

4) - Старше 5 лет

94. В каком возрасте чаще заболевают свиньи рожей?

1) - От 3-12 мес.

2) - От 3-6 мес.

3) - От 2-6 мес.

4) - От 4-12 мес.

95. С какого возраста начинают вакцинацию свиней против рожи?

1) - С 2-2,5 мес.

- 2) - С 3 мес.
- 3) - С 1 мес.
- 4) - С 1,5 мес.

96. Через сколько дней снимают карантин с неблагополучного пункта по чуме свиней?

- 1) - Через 15 дней
- 2) - Через 21 день
- 3) - Через 60 дней
- 4) - Через 40 дней

97. Возбудителем чумы крупного рогатого скота являются?

- 1) - Бактерии
- 2) - Вирусы
- 3) - Хламидии
- 4) - Бациллы

98. Какой основной путь заражения овец кампилобактериозом?

- 1) - Половой

- 2) - Алиментарный
- 3) - Аэрогенный
- 4) - Трансмиссивный

99. Возбудителями инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота являются

- 1) - Бактерии
- 2) - РНК –содержащие вирусы
- 3) - ДНК – содержащие вирусы
- 4) - Бациллы

100. С какой целью вводят вакцину против трихофитоза из штамма ЛТФ-130?

- с профилактической
- с лечебной
- с профилактической и лечебной
- с диагностической

101. Какой характерный патолого-анатомический признак находят при туберкулезе у крупного рогатого скота?

- 1) - тигровое сердце;
- 2) - кровоизлияния в лимфоузлах;

- 3) - маститы;
- 4) - узелки в легких и лимфоузлах.

102. При какой болезни у свиней можно использовать аллергическую диагностику?

- 1) - бешенстве,
- 2) - сибирской язве;
- 3) - ящуре;
- 4) - болезни Ауески.

103. Как поступают с трупом животного, погибшего от сибирской язвы?

- 1) - сжигают на месте гибели
- 2) - унижтожают в биотермичексой яме
- 3) - хоронят на скотомогильнике
- 4) - отдают на корм собакам

104. Как поступают с молоком от коров положительно реагирующих на туберкулин при проведении оздоровительных мероприятий в хозяйстве?

- 1) - пастеризация при 85°C моментально;
- 2) - переработка на топленое масло - сырец;
- 3) - свободная реализация;
- 4) - пастеризация при 63°C 10 мин.

105. При сибирской язве у свиней чаще наблюдают форму болезни:

- 1) - кишечную;
- 2) - ангинозную;
- 3) - карбункулёзную
- 4) - абортивную

106. Если во время учета результатов плановых диагностических аллергических исследований крупного рогатого скота выявили положительно реагирующих животных, то этих животных необходимо:

- 1) - в день учета реакции убить с диагностической целью;
- 2) - в день учета реакции провести офтальмопробу;

- 3) - в день учета реакции изолировать животных и провести исследование через 30-45 дней;
- 4) - оформить документы на наложение ограничений.

107. Как поставить биопробу для диагностики бруцеллеза?

- 1) - заразить животных восприимчивого вида, провести бактериологию,
- 2) - заразить кроликов, морских свинок и провести бактериологию;
- 3) - заразить морских свинок и исследовать серологически в РСК;
- 4) - заразить морских свинок и исследовать серологически в РА.

108. Каким методом можно оздоровить хозяйство от туберкулеза крупного рогатого скота?

- 1) - проведение серологических исследований и выбраковкой положительно реагирующих животных;
- 2) - проведением гематологических исследований и выбраковкой животных с изменением картины крови;
- 3) - проведением систематических аллергических исследований и выбраковкой положительно реагирующих животных,
- 4) - проведением систематических аллергических исследований и вакцинацией восприимчивых животных.

109. При каком заболевании животные подлежат уничтожению?

- 1) - европейской чуме свиней,
- 2) - бешенстве;
- 3) - некробактериозе;
- 4) - лейкозе.

110. Как следует поступать с животными при классической чуме свиней в репродукторных хозяйствах?

- 1) - уничтожить всех восприимчивых в неблагополучном пункте животных;

- 2) - убить всех восприимчивых животных для последующего использования по правилам ВСЭ;
- 3) - больных и подозрительных по заболеванию убить, всех остальных вакцинировать;
- 4) - больных и подозрительных по заболеванию лечить, всех остальных вакцинировать.

111. Какие методы диагностики бруцеллеза свиней используют в ветеринарных

лабораториях в настоящее время?

- 1) - ККРНГА,
- 2) - РСК, РДСК, РБП;
- 3) - РА, РСК;
- 4) - РА, РСК, РИД.

112. От какой болезни следует дифференцировать пастереллёз крупного рогатого скота?

- 1) - листериоза;
- 2) - лептоспироза;
- 3) - парагриппа - 3;
- 4) - лейкоза.

113. В каких ситуациях в настоящее время чаще всего применяются пробиотики?

- 1) - При туберкулезе, бруцеллезе и других хронических инфекциях
- 2) - При расстройствах ЖКТ собак и кошек
- 3) - При острых кишечных инфекциях молодняка
- 4) - В двух последних случаях

114. В каких формах проявляется микроспороз у животных?

- 1) - поверхностная, глубокая, стёртая
- 2) - поверхностная, глубокая, стёртая, скрытая
- 3) - злокачественная, доброкачественная
- 4) - карбункулёзная, ангинозная, кишечная

115. Какой из возбудителей вызывает желтушную форму лептоспироза у собак?

- 1) *Leptospira Icterohemorrhagiae*
- 2) *Leptospira Pomona*
- 3) *Leptospira Grippotyphosa*
- 4) - *Leptospira Canicola*

116. Какие биологические свойства характерны для возбудителя сибирской язвы?

- 1) - палочка Грам+, образует споры, образует капсулы, неподвижна
- 2) - палочка Грам-, не образует споры, образует капсулы, подвижна
- 3) - кокки Грам+, не образуют споры, не образуют капсулы, неподвижна
- 4) - палочка Грам-, не образует споры, не образует капсулы, подвижна

117. Какие болезни относятся к микотоксикозам?

- 1) - аспергиллёз, актиномикоз
- 2) - эрготизм, стахиботриотоксикоз, аспергиллотоксикоз
- 3) - фавус, трихофитоз, микроспороз
- 4) - ботулизм

118. Для профилактики микотоксикозов

- 1) - разработаны живые вакцины
- 2) - разработаны инаktivированные вакцины
- 3) - специфическая профилактика не разработана
- 4) - разработаны сыворотки и гипериммунные гаммаглобулины

119. Какие болезни относятся к медленным инфекциям?

- 1) - некробактериоз
- 2) - энцефалопатия крупного рогатого скота, скрейпи
- 3) - лептоспироз
- 4) - бешенство

120. При туляремии резервуаром возбудителя инфекции являются?

- 1) - почва, вода
- 2) - грызуны

- 3) - сельскохозяйственные животные
- 4) - дикие плотоядные

121. Листериоз характеризуется:

- 1) - Поражением нервной системы, септическими явлениями, абортами и маститами
- 2) - Геморрагическое воспаление сычуга и двенадцатиперстной кишки с образованием газа в пищеварительном тракте
- 3) - Кратковременная лихорадка, пневмония, конъюнктивиты
- 4) - Образованием аллопций, зудом, расчёсами

122. Острая неконтагиозная инфекционная болезнь, характеризующаяся развитием крепитирующих отеков в массивных группах мышц, хромотой и быстрой гибелью животных. Восприимчивые животные: крупный рогатый скот, реже мелкий рогатый.

- 1) - сибирская язва
- 2) -эмфизематозный карбункул
- 3) -злокачественный отёк
- 4) -пастереллёз

123. Какие серологические реакции ставят для диагностики кампилобактериоза?

- 1) - РА.
- 2) - РСК
- 3) - РАВС
- 4) - РП

124. Острая природно-очаговая болезнь, характеризующаяся септицемией, поражением лимфатической системы, тяжелой интоксикацией. Болеют верблюды, человек. В естественных условиях болеют 300 видов грызунов, которые поддерживают эпидемиологическую и эпизоотологическую напряженность. Здоровых животных заражают переносчики, в первую очередь блохи.

- 1) - туляремия

- 2) - сибирская язва
- 3) - антропозоонозная чума
- 4) -листериоз

125. Какой патологический материал отбирают для диагностики на лептоспироз?

- 1) - Кровь, мочу, кусочки паренхиматозных органов, абортiroванный плод
- 2) - Головной мозг
- 3) - участок кишечника с одержимым
- 4) - сердце с перевязанными сосудами

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1 Основная литература

1. Сидорчук, А. А. Общая эпизоотология : учебник для вузов / А. А. Сидорчук, В. А. Кузьмин, С. В. Алексеева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-7261-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148536> (бакалавриат)
3. Инфекционные болезни животных : учебное пособие / составитель Р. Г. Раджабов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148536>
4. Кудачева, Н. А. Эпизоотология и инфекционные болезни : методические указания / Н. А. Кудачева. — Самара : СамГАУ, 2023. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355751>
5. Кудачева, Н. А. Общая эпизоотология с ветеринарной санитарией : учебное пособие / Н. А. Кудачева. — Самара : СамГАУ, 2024. — 158 с. — ISBN 978-5-88575-737-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408146>

2 *Дополнительная литература*

1. Барышников, П.И. Лабораторная диагностика вирусных болезней животных. [Электронный ресурс] / П.И. Барышников, В.В. Разумовская. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64323> — Загл. с экрана.
2. Трубкин, А. И. Инфекционные и инвазионные болезни свиней : учебное пособие для вузов / А. И. Трубкин, Д. Н. Мингалеев, М. Х. Лутфуллин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-507-47647-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399749>
3. Инфекционные болезни животных: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» [Текст] /под редакцией А. А. Кудряшова, А. В. Святковского - СПб: Лань, 2007. - 608с.
4. Инфекционные болезни животных: учебник для студентов, обучающихся по специальности «Ветеринария» [Текст] /под ред. проф. А. А. Сидорчука - М: Колос С, 2007. - 671 с.
5. Лимаренко, А.А. Болезни свиней. [Электронный ресурс] / А.А. Лимаренко, И.А. Болоцкий, А.И. Бараников. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 640 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/229> — Загл. с экрана.
6. Масимов, Н.А. Инфекционные болезни пушных зверей. [Электронный ресурс] / Н.А. Масимов, Х.С. Горбатова, И.А. Калистратов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 128 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/38840> — Загл. с экрана.
10. Сидорчук, А.А. Ветеринарная санитария. [Электронный ресурс] / А.А. Сидорчук, В.Л. Крупальник, Н.И. Попов, А.А. Глушков. — Электрон. дан. —

СПб.: Лань, 2011. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/675> — Загл. с экрана.

6.2 Периодические издания

1. Ветеринария : науч.-производ. журн. / учредитель и изд. : АНО "Редакция журнала "Ветеринария". – 1924 - . – Москва , 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0042-4846. – Текст : непосредственный.
- 2 Ветеринария сельскохозяйственных животных : науч.-практич. журн. / учредитель создатель : Издательский дом "Панорама". - 2004 , ноябрь - . - Москва : ИД «Панорама» ; ЗАО «Сельхозиздат», 2020 - . – Ежемес. – ISSN 2074-6830. – Текст : непосредственный.
- 3 Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1 ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- 2 ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- 3 Справочно-правовая система «Гарант». - URL : <http://www.garant.ru>
- 4 Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- 5 Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnshb.ru>

- 7 Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL :
<https://cyberleninka.ru>
- 8 Федеральный портал «Российское образование». - URL :
<http://www.edu.ru/documents/>
- 9 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- 10 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL :
<http://fcior.edu.ru/>
- 11 Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и
внутренних болезней животных

ВНУТРЕННИЕ НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза



Рязань, 2025

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 28 октября 2009 года, приказ № 498.

Разработчик:

Канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных Герцева К.А.



Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 22 марта 2023 года, протокол № 7.

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных Э.О. Сайтханов



<u>СОДЕРЖАНИЕ</u>	Страницы
1. Введение	4
2. Раздел 1 «Общая терапия» Подраздел № 1.1 «Общая терапия»	8
3. Подраздел 1.2 «Физиотерапия».	12
<u>Раздел 2</u> «Частная терапия».	
4. Подраздел 2.1 «Болезни сердечно-сосудистой системы».	14
5. Подраздел 2.2 «Болезни дыхательной системы».	16
6. Подраздел 2.3 «Болезни пищеварительной системы».	19
7. Подраздел 2.4 «Болезни выделительной системы».	20
8. Подраздел 2.5 «Болезни системы крови».	21
9. Подраздел 2.6 «Болезни нервной системы».	22
10. Подраздел 2.7 «Нарушение обмена веществ».	23
11. Подраздел 2.8 «Отравления животных».	27
12. Подраздел 2.9 «Болезни молодняка, возникающие при неполноценном кормлении: гиповитаминозы».	29
13. Подраздел № 2.10 «Болезни птиц».	30
14. Подраздел № 2.11 «Болезни пушных зверей».	31
15. Список рекомендуемых источников	33

ВВЕДЕНИЕ.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Внутренние незаразные болезни» (Б1.О.15) входит в часть блока 1 «Обязательная часть» учебного плана по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

- 13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, растительного происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных);

Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:

- Все виды сельскохозяйственных животных; технологические процессы производства продукции животноводства и растениеводства; корма и кормовые добавки.
- Журналы учета и документы отчетности; трудовое законодательство; организация ветеринарного дела.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица 1 – Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Общепрофессиональная практика	ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1. Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	13.012 Ветеринарный врач

Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1. Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2. Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты ОПК-4.3. Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	13.012 Ветеринарный врач

Таблица 2 - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: технологический			
Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	ПК-1 Способен понимать сущность типовых патологических процессов и конкретных болезней при проведении предубойной и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе животных и птицы	ПК-1.1. Знать параметры функционального состояния животных и птицы в норме и при патологии; этиологию и факторы, способствующие возникновению заразных и незаразных болезней животных; пути распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных и птицы, в том числе общих для человека и животных ПК-1.2. Уметь методически правильно производить клиническое обследование животных и птицы при проведении предубойной экспертизы; правильно отбирать, фиксировать и пересылать патологический материал для лабораторного исследования; давать заключение о здоровье животных и птицы при направлении на переработку ПК-1.3. Владеть навыками предубойной экспертизы животных и птицы; приемки животных и птицы на перерабатывающих предприятиях; организации подачи животных и птицы на убой, в том числе при необходимости проведения карантинных мероприятий	13.012 Ветеринарный врач

Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	ПК-8 Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу мяса и продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции	ПК-8.1 Знать государственные стандарты в области ветеринарно-санитарной оценки и контроля производства безопасной продукции животноводства и кормов; правила проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и контроля качества продуктов питания животного происхождения; профилактические мероприятия по предотвращению зоонозов; современные средства и способы дезинфекции, дезинсекции и дератизации боенских и мясоперерабатывающих предприятий; нормы и правила по организации и контролю транспортировки животных, мясного сырья и продукции; биологию и жизненные циклы возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных и птиц, в том числе опасные для человека, а также факторы, благоприятствующие их распространению; основные понятия и термины в области оценки качества продуктов убоя животных, их химический состав, пищевую ценность, факторы, формирующие качества ПК-8.2 Уметь проводить ветеринарно-санитарный предубойный осмотр животных и птицы; послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов; правильно оценивать качество и контроль выпуска сельскохозяйственной продукции; давать оценку пригодности подконтрольной продукции по органолептическим свойствам и результатам лабораторных исследований; контролировать режимы рабочих параметров всех звеньев переработки животноводческого сырья; организовывать и контролировать погрузку и транспортировку убойных животных, сырья, продукции животного и растительного происхождения; определять видовую принадлежность мяса животных; проводить бактериологический анализ мяса и мясных продуктов; использовать методы теххимического контроля консервированных продуктов	13.012 Ветеринарный врач

		животного и растительного происхождения ПК-8.3 Владеть методами ветеринарно-санитарного предубойного осмотра животных и птицы; оценки качества сельскохозяйственной продукции и кормов, проведения биохимических и бактериологических исследований животноводческой продукции; техникой отбора проб, консервирования материала и транспортировки в ветеринарную лабораторию для бактериологического, вирусологического, физико-химического, микологического, токсикологического и радиометрического исследования; способами и методикой транспортировки убойных животных, сырья и продукции животного происхождения; навыками проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и выдачи обоснованного заключения об их биологической безопасности, а также проведения ветеринарно-санитарного контроля продуктов растительного происхождения	
Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	ПК-9 Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу меда, молока и молочных продуктов, растительных пищевых продуктов, пищевых яиц	ПК-9.1 Знать государственные стандарты в области ветеринарно-санитарной оценки и контроля производства безопасной продукции пчеловодства, кормов, а также молока и молочных продуктов, продуктов растительного происхождения; правила проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и контроля качества продуктов питания животного и растительного происхождения; профилактические мероприятия по предотвращению зоонозов и отравлений; современные средства и способы дезинфекции, дезинсекции и дератизации перерабатывающих предприятий; нормы и правила по организации и контролю транспортировки животных и птицы, пчел, сырья, продукции животного происхождения, продукции пчеловодства; биологию и жизненные циклы возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных, птицы и пчел, в том числе опасные для человека,	13.012 Ветеринарный врач

		а также факторы, благоприятствующие их распространению; основные понятия и термины в области оценки качества продуктов убоя животных, их химический состав, пищевую ценность, факторы, формирующие качество ПК-9.2 Уметь проводить ветеринарно-санитарную молока и молочных продуктов, яиц, продукции пчеловодства, продуктов растительного происхождения; правильно оценивать качество и контроль выпуска сельскохозяйственной продукции; давать оценку пригодности подконтрольной продукции по органолептическим свойствам и результатам лабораторных исследований, контролировать режимы рабочих параметров всех звеньев переработки животноводческого и растительного сырья; организовывать и контролировать погрузку и транспортировку животных, птицы, пчел, сырья, продукции животного и растительного происхождения; использовать методы теххимического контроля консервированных продуктов животного и растительного происхождения ПК-9.3 Владеть методами ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, яиц, продукции пчеловодства, продуктов растительного происхождения; оценки качества сельскохозяйственной продукции и кормов, проведения биохимических и бактериологических исследований животноводческой продукции; техникой отбора проб, консервирования материала и транспортировки в ветеринарную лабораторию для бактериологического, вирусологического, физико-химического, микологического, токсикологического и радиометрического исследования; способами и методикой транспортировки животных и птицы, пчел, сырья и продукции животного и растительного происхождения; навыками проведения ветеринарно-	

		санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, яиц, продукции пчеловодства, продуктов растительного происхождения и выдачи обоснованного заключения об их биологической безопасности, а также проведения ветеринарно-санитарного контроля продуктов растительного происхождения и кормов	
Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убой, и охрану окружающей среды	ПК-10 Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу пресноводной рыбы и раков, морской рыбы и икры	ПК-10.1 Знать государственные стандарты в области ветеринарно-санитарной оценки и контроля производства безопасной продукции водного промысла и кормов; правила проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и контроля качества рыбы и гидробионтов; профилактические мероприятия по предотвращению зоонозов; современные средства и способы дезинфекции, дезинсекции и дератизации предприятий рыбной промышленности; нормы и правила по организации и контролю транспортировки продукции аквакультуры и водного промысла; биологию и жизненные циклы возбудителей инфекционных и инвазионных болезней рыб и гидробионтов, в том числе опасные для человека, а также факторы, благоприятствующие их распространению; основные понятия и термины в области оценки качества продуктов водного промысла, их химический состав, пищевую ценность, факторы, формирующие качество ПК-10.2 Уметь проводить ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы и гидробионтов; правильно оценивать качество и контроль выпуска продукции аквакультуры и водного промысла; давать оценку пригодности подконтрольной продукции по органолептическим свойствам и результатам лабораторных исследований; контролировать режимы рабочих параметров всех звеньев переработки рыбного сырья; организовывать и контролировать погрузку и транспортировку рыбы и гидробионтов, сырья, продукции водного промысла; определять видовую принадлежность рыбы и гидробионтов; проводить	13.012 Ветеринарный врач

		бактериологический анализ рыбы и гидробионтов; использовать методы теххимического контроля консервированных продуктов водного промысла ПК-10.3 Владеть методами ветеринарно-санитарной экспертизы продукции аквакультуры и водного промысла; оценки качества рыбы, гидробионтов и продукции из них; проведения биохимических и бактериологических исследований продукции; техникой отбора проб, консервирования материала и транспортировки в ветеринарную лабораторию для бактериологического, вирусологического, физико-химического, микологического, токсикологического и радиометрического исследования; способами и методикой транспортировки рыбы и гидробионтов, сырья и продукции аквакультуры и водного промысла; навыками проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, гидробионтов и продукции из них и выдачи обоснованного заключения об их биологической безопасности, а также проведения ветеринарно-санитарного контроля продукции водного промысла и аквакультуры	
Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	ПК-11 Способен осуществлять диагностику основных заболеваний животных и выполнять необходимые лечебные мероприятия	ПК-11.1 Знать: методы проведения клинического обследования животных, нозологию основных заболеваний, средства и способы оказания лечебной помощи ПК-11.2 Уметь: проводить диагностические манипуляции, использовать лабораторные методы диагностики, современные средства и способы лечения заболеваний ПК-11.3 Владеть: навыками клинической диагностики заболеваний животных, лабораторной диагностики заболеваний животных, методами использования средств для лечебной помощи животным	13.012 Ветеринарный врач

Таблица - 7 Самостоятельная работа.

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
1	Общая терапия	Тема № 1.1 Общая терапия и Тема № 1.2. Физиотерапия 1. Анализ содержания и кормления животных. 2. Приемы фиксации оленей, верблюдов и птицы. 3. Диетотерапия. 4. Патогенетическая терапия, заместительная терапия. 5. Неспецифическая стимулирующая терапия: аутогемотерапия, тканевая терапия. 6. Парафино-, глино - и грязелечение. 7. Электротерапия: ультразвукотерапия, аэроионотерапия. 8. Гидротерапия.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
2	Частная терапия	Тема № 2.1 Болезни сердечно-сосудистой системы 1. Миокардиофиброз. 2. Пороки сердца. 3. Коллапс.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.2 Болезни дыхательной системы. 1. Гайморит. 2. Фронтит. 3. Аэроцистит. 4. Риногемморагия. 5. Инородное тело в дыхательных путях. 6. Ателектатическая пневмония 7. Гипостатическая пневмония. 8. Метастатическая пневмония. 9. Аспирационная пневмония. 10. Ателектаз легкого.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2,

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
		11. Неспецифические пневмонии: микотическая, уремическая, паразитарная.		ПК-10.3; ПК- 11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.3 Болезни пищеварительной системы. 1. Пародонтопатии. 1. Сужение и расширение пищевода. 2. Спазм и паралич пищевода. 3. Паракератоз рубца. 4. Завал рубца. 5. Ацидоз рубца. 6. Алкалоз рубца. 7. Энтероколиты. 8. Перитонит 9. Асцит. 10. Холангит и холецистит. 11. Желчекаменная болезнь. 12. Панкреатит. 13. Экзокринная недостаточность поджелудочной железы.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК- 1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК- 8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК- 9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК- 10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК- 11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.4 Болезни мочевыделительной системы: 1. Нефросклероз. 2. Спазм мочевого пузыря. 3. Парез, паралич мочевого пузыря. 4. Хроническая гематурия крупного рогатого скота.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК- 1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК- 8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК- 9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК- 10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК- 11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.5 Болезни системы крови 1. Лимфолейкоз и миелолейкоз. 2. Иммунные дефициты.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК- 1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК- 8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК- 9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
				10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК- 11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.6 Болезни нервной системы. 1. Водянка головного мозга 2. Воспаление спинного мозга и его оболочек. 3. Эклампсия 4. Неврозы.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.7 Нарушение обмена веществ 1. Диффузный токсический зоб. 2. Эндемический зоб. 3. Гипопаратиреоз. 4. Гипокобальтоз (кобальт). 5. Гипокупроз (медь). 6. Паракератоз (цинк). 7. Марганцевый рахит. 8. Избыток бора. 9. Избыток молибдена. 10. Избыток никеля. 11. Избыток селена. 12. Недостаток и избыток фтора. 13. Алиментарная остеодистрофия.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.8 Отравления животных 1. Отравления люпинами (люпиноз). 2. Отравление люпинами. 3. Отравления кормами, богатыми углеводами. Отравление кукурузой. Отравление сахарной свеклой. 4. Отравление хлопчатниковым жмыхом. 5. Отравление клещевинным	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
		жмыхом и семенами. 6. Отравление картофельной бардой. 7. Отравление свекловичным жомом. 8. Отравление патокой. 9. Аспергиллотоксикоз. 10. Клавицепстотоксикоз. 11. Фузариотоксикоз. 12. Устилаготоксикоз.		10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.9 Болезни молодняка, возникающие при неполноценном кормлении: гиповитаминозы. 1. Беломышечная болезнь молодняка. 2. Отечная болезнь молодняка. 3. Энзоотическая атаксия телят. 4. Гипогликемия поросят. 5. Язвенная болезнь желудка и паракератоз поросят. 6. Недостаточность витаминов (А,Д, группа В, С) у молодняка.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
		Тема № 2.10. Болезни птиц. Болезни обмена веществ. 1. Гиповитаминозы А,Д, группы В. 2. Перозис. 3. Нарушение белкового обмена. Подагра. 4. Каннибализм. 5. Нарушение минерального обмена.	12	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
		Тема № 2.11 Болезни пушных зверей 1. Фиброзная остеодистрофия лисиц (большеголовость). 2. Сечение меха у пушных зверей. 3. Алиментарная анемия у пушных зверей. 4. Лактационная и мочекаменная болезнь норок. 5. Гематомы-абсцессы у норок и соболей. 6. Недостаточность витаминов А, В1, С, пантотеновой кислоты у пушных зверей.	10	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3; ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
ИТОГО			154	
Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена			36	

РАЗДЕЛ 1. Общая терапия

Подраздел № 1.1 «Общая терапия».

1.Тема: «Анализ содержания и кормления животных».

Цель: изучить и овладеть методами анализа кормления и содержания животных на диагностическом этапе диспансеризации.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить вопросы, касающиеся анализа кормления: тип, кратность и уровень кормления, качество кормов, которое определяется лабораторным исследованием с учетом количества в кормах протеина, углеводов, каротина, кальция, фосфора, калия, натрия, микроэлементов.

Задание № 2. Изучить вопросы, касающиеся анализа условий содержания: тип помещения, состояние освещенности и вентиляции, влажности, состоянии пола, система моциона, частота и тщательность проведения дезинфекций.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение диагностического этапа диспансеризации, его структура.
2. Значение анализа кормления при проведении диспансеризации.
3. Значение анализа содержания при проведении диспансеризации.

2.Тема: «Приемы фиксации оленей, верблюдов и птицы».

Цель: изучить и овладеть методами фиксации оленей, верблюдов, птицы.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить приемы фиксации оленей.

Задание № 2. Изучить приемы фиксации верблюдов.

Задание № 3. Изучить приемы фиксации птицы.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Основные приемы, исключаяющие возможность травмирования животных и людей.
2. Методы фиксации, обеспечивающие безопасность и эффективность проводимой работы.
3. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при подходе к оленю, верблюду, птице.

4. Как зафиксировать оленя, верблюда при доставке на обследование?
5. Какие инструменты используют для фиксации оленей, верблюдов, птицы?

3. Тема: «Диетотерапия».

Цель: изучить и овладеть методы и правила организации диетического кормления животных с различной незаразной патологией.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить правила диетотерапии.

Задание № 2. Изучить режимы диетотерапии.

Задание № 3. Изучить диетотерапию для травоядных животных с заболеваниями пищеварительной системы.

Задание № 4. Изучить диетотерапию для плотоядных животных с заболеваниями пищеварительной системы.

Задание № 5. Изучить диетотерапию для животных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Задание № 6. Изучить диетотерапию для животных с заболеваниями дыхательной системы.

Задание № 7. Изучить диетотерапию для животных с заболеваниями выделительной системы.

Задание № 8. Изучить диетотерапию для животных с нарушением обмена веществ, в том числе при витаминной и минеральной недостаточности.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение диетотерапии.
2. Основные правила и режимы диетотерапии.
3. Особенности диетотерапии для плотоядных и травоядных животных.
4. Диетотерапия при болезнях сердечно-сосудистой системы.
5. Диетотерапия при болезнях дыхательной системы.
6. Диетотерапия при болезнях пищеварительной системы.
7. Диетотерапия при болезнях выделительной системы.
8. Диетотерапия при нарушении обмена веществ.

4. Тема: «Патогенетическая терапия, заместительная терапия».

Цель: изучить характеристики патогенетической и заместительной терапии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить физиологическое действие патогенетической терапии на организм больного животного.

Задание № 2. Изучить физиологическое действие заместительной терапии на организм больного животного: витаминотерапия, минералотерапия, переливание крови и введение плазмозаменителей, дача желудочного сока или соляной кислоты, гормонотерапия.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте характеристику патогенетической терапии.
2. Дайте характеристику заместительной терапии.
3. Основные составляющие заместительной терапии.
4. Значение патогенетической и заместительной терапии.

5. Тема: «Неспецифическая стимулирующая терапия».

Цель: изучить характеристики неспецифической стимулирующей терапии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить физиологическое действие неспецифической стимулирующей терапии на организм больного животного. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Задание № 2. Изучить виды неспецифической стимулирующей терапии: серотерапия, гемотерапия, лизатотерапия, цитотоксинотерапия, тканевая терапия.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте характеристику неспецифической стимулирующей терапии.
2. Дайте характеристику серо- и гемотерапии.
3. Дайте характеристику лизатотерапии.
4. Дайте характеристику цитотоксинотерапии.
5. Дайте характеристику тканевой терапии.

6. Тема: «Парафино-, глино - и грязелечение».

Цель: изучить характеристики парафино-, глино - и грязелечения.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить физиологическое действие парафинолечения на организм больного животного: парафиновые аппликации, парафино-марлевые повязки, парафиновые марлочки. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Задание № 2. Изучить физиологическое действие глинолечения на организм больного животного: приготовление глины, холодная и горячая глина. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Задание № 3. Изучить физиологическое действие грязелечения на организм больного животного: торфяные, иловые (сапропелевые), сульфидные грязи. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте характеристику парафинолечения.
2. Дайте характеристику глинолечения.
3. Дайте характеристику грязелечения.

7. Тема: «Гидротерапия».

Цель: изучить характеристики гидротерапии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить физиологическое действие гидротерапии. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Задание № 2. Изучить характеристики разных видов гидротерапии: купание, обмывание, обливание, душ (циркулярный, игольчатый, струевой, шотландский, восходящий, нисходящий, ванны, опрыскивания, спринцевания).

Задание № 3. Изучить физиологическое действие горячей и холодной воды на организм животного.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение гидротерапии, показания и противопоказания.
2. Виды гидротерапии, ее физиологическое действие на организм животного.

8. Тема: «Аэронотерапия».

Цель: изучить характеристики аэронотерапии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить физиологическое действие аэронотерапии. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Задание № 2. Изучить принцип действия современных ионизаторов (АФ-2, АФ-3-1, ионизатор Чижевского).

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение аэронотерапии, показания и противопоказания.
2. Ионизаторы, их действие на организм животного.

Подраздел 1.2 «Физиотерапия».

1.Тема: «Электротерапия: ультразвукотерапия».

Цель: изучить характеристики ультразвукотерапии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить физиологическое действие ультразвукотерапии. Изучить показания и противопоказания к данной терапии.

Задание № 2. Изучить принцип действия современных терапевтических аппаратов и методику проведения процедур.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение ультразвукотерапии. Показания и противопоказания.
2. Опишите методику ультразвукотерапии.

Раздел 2 «Частная терапия».

Подраздел 2.1 «Болезни сердечно-сосудистой системы».

1.Тема: «Миокардиофиброз»

Цель: изучить характеристики миокардиофиброза.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз миокардиофиброза.

Задание № 2. Изучить лечебно-профилактические мероприятия при миокардиофиброзе.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз миокардиофиброза.
2. Лечебно-профилактические мероприятия при миокардиофиброзе.

2. Тема: «Пороки сердца»

Цель: изучить характеристики простых пороков сердца.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз простых пороков сердца.

Задание № 2. Изучить лечебно-профилактические мероприятия при пороках сердца.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз простых пороков сердца.
2. Лечебно-профилактические мероприятия при пороках сердца.
3. Дифференциальная диагностика функциональных и органических эндокардиальных шумов.

3. Тема: «Острая сосудистая недостаточность. Коллапс»

Цель: изучить характеристики коллапса.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз коллапса.

Задание № 2. Изучить лечебно-профилактические мероприятия при коллапсе.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз коллапса.
2. Лечение-профилактические мероприятия при коллапсе.

Подраздел 2.2 «Болезни дыхательной системы».

1. Тема: «Гайморит, фронтит, аэроцистит, риногеморрагия»

Цель: изучить характеристики гайморита, фронтита, аэроцистита, риногеморрагии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечение-профилактические мероприятия при гайморите.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечение-профилактические мероприятия при фронтите.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечение-профилактические мероприятия при аэроцистите.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечение-профилактические мероприятия при риногеморрагии.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечение-профилактические мероприятия при ателектазе легкого.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечение-профилактические мероприятия при микотической пневмонии.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечение-профилактические мероприятия при уремиической пневмонии.
4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечение-профилактические мероприятия при паразитарной пневмонии.

2. Тема: «Инородное тело в дыхательных путях. Ателектатическая, гипостатическая, метастатическая, аспирационная пневмония».

Цель: изучить характеристики инородного тела в дыхательных путях, ателектатической, гипостатической, метастатической, аспирационной пневмонии.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечение-профилактические мероприятия при инородном теле в дыхательных путях.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при ателектатической пневмонии.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипостатической пневмонии.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при метастатической пневмонии.

Задание № 5. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при аспирационной пневмонии.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при инородном теле в дыхательных путях.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при ателектатической пневмонии.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипостатической пневмонии.
4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при метастатической пневмонии.
5. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при аспирационной пневмонии.

3.Тема: «Ателектаз легкого. Неспецифические пневмонии: микотическая, уремическая, паразитарная».

Цель: изучить характеристики ателектаза легкого, неспецифических пневмоний: микотической, уремической, паразитарной.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при ателектазе легкого.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при микотической пневмонии.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при уремической пневмонии.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паразитарной пневмонии.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при ателектазе легкого.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при микотической пневмонии.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при уремической пневмонии.
4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паразитарной пневмонии.

Подраздел 2.3 «Болезни пищеварительной системы».

1.Тема: «Пародонтопатии, сужение и расширение пищевода, спазм и паралич пищевода».

Цель: изучить характеристики пародонтопатии, сужения и расширения пищевода, спазма и паралича пищевода.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при пародонтопатии.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при сужении и расширении пищевода.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при спазме и параличе пищевода.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при пародонтопатии.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при сужении и расширении пищевода.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при спазме и параличе пищевода.

2.Тема: «Паракератоз рубца, завал рубца, ацидоз рубца, алкалоз рубца».

Цель: изучить характеристики паракератоза рубца, завала рубца, ацидоза рубца, алкалоза рубца.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паракератозе рубца.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при завале рубца.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при ацидозе рубца.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при алкалозе рубца.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паракератозе рубца.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при завале рубца.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при ацидозе рубца.
4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при алкалозе рубца.

3.Тема: «Энтероколит, перитонит, асцит».

Цель: изучить характеристики энтероколита, перитонита, асцита.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при энтероколите.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при перитоните.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при асците.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при энтероколите.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при перитоните.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при асците.

4. Тема: «Холангит и холецистит, желчекаменная болезнь».

Цель: изучить характеристики холангита, холецистита, желчекаменной болезни.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при холангите.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при холецистите.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при желчекаменной болезни.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при холангите.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при холецистите.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при желчекаменной болезни.

5.Тема: «Панкреатит, экзокринная недостаточность поджелудочной железы».

Цель: изучить характеристики панкреатита, экзокринной недостаточности поджелудочной железы.

Методические указания и задания:

Задание №1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при панкреатите.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при экзокринной недостаточности поджелудочной железы.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при панкреатите.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при экзокринной недостаточности.

Подраздел 2.4 «Болезни выделительной системы».

1.Тема: «Нефросклероз, спазм мочевого пузыря».

Цель: изучить характеристики нефросклероза, спазма мочевого пузыря.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при нефросклерозе.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при спазме мочевого пузыря.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при нефросклерозе.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при спазме мочевого пузыря.

2.Тема: «Парез, паралич мочевого пузыря, хроническая гематурия крупного рогатого скота».

Цель: изучить характеристики пареза, паралича мочевого пузыря, хронической гематурии крупного рогатого скота.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при парезе и параличе мочевого пузыря.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при хронической гематурии крупного рогатого скота.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при парезе и параличе мочевого пузыря.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при хронической гематурии крупного рогатого скота.

Подраздел 2.5 «Болезни системы крови».

1.Тема: «Лимфолейкоз и миелолейкоз, иммунные дефициты».

Цель: изучить характеристики лимфолейкоза, миелолейкоза, иммунных дефицитов.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при лимфолейкозе.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при миелолейкозе.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при иммунных дефицитах.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при лимфолейкозе.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при миелолейкозе.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при иммунных дефицитах.

Подраздел 2.6 «Болезни нервной системы».

1.Тема: «Водянка головного мозга, воспаление спинного мозга и его оболочек».

Цель: изучить характеристики водянки головного мозга, воспалении спинного мозга и его оболочек.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при водянке головного мозга.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при воспалении спинного мозга и его оболочек.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при водянке головного мозга.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при воспалении спинного мозга и его оболочек.

2.Тема: «Эклампсия, неврозы».

Цель: изучить характеристики эклампсии, неврозов.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия эклампсии.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при неврозах.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации

преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.

2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при эклампсии.

2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при неврозах.

Подраздел 2.7 «Нарушение обмена веществ».

1.Тема: «Диффузный токсический зоб, эндемический зоб, гипопаратиреоз, гипокобальтоз».

Цель: изучить характеристики диффузного токсического зоба, эндемического зоба, гипопаратиреоза, гипокобальтоза.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия диффузного токсического зоба.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при эндемическом зобе.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипопаратиреозе.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипокобальтозе.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.

2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при диффузном токсическом зобе.

2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при эндемическом зобе.

3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипопаратиреозе.

4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия гипокобальтозе.

2.Тема: «Гипокупроз, паракератоз, марганцевый рахит, избыток бора, избыток молибдена».

Цель: изучить характеристики гипокупороза, паракератоза, марганцевого рахита, избытка бора, избытка молибдена.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипокупорозе.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паракератозе.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при марганцевом рахите.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке бора.

Задание № 5. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке молибдена.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.

2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипокупорозе.

2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паракератозе.

3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при марганцевом рахите.

4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке бора.

5. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке молибдена.

3.Тема: «Избыток никеля, избыток селена, недостаток и избыток фтора, алиментарная остеодистрофия».

Цель: изучить характеристики избытка никеля, избытка селена, недостатка и избытка фтора, алиментарной остеодистрофии.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке никеля.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке селена.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при недостатке и избытке фтора.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при алиментарной остеодистрофии.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке никеля.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при избытке селена.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при недостатке и избытке фтора.
4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при алиментарной остеодистрофии.

Подраздел 2.8 «Отравления животных».

1.Тема: «Отравление люпинами. Отравления кормами, богатыми углеводами: отравление кукурузой, отравление сахарной свеклой».

Цель: изучить характеристики отравлений люпинами, отравлений кормами, богатыми углеводами: отравления кукурузой, отравления сахарной свеклой.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении люпинами.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравления кукурузой.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравления сахарной свеклой.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении люпинами.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении кукурузой.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении сахарной свеклой.

2.Тема: «Отравление хлопчатниковым жмыхом. Отравление клещевинным жмыхом и семенами».

Цель: изучить характеристики отравления хлопчатниковым жмыхом, отравление клещевинным жмыхом и семенами.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении жмыха хлопчатника.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении клещевинным жмыхом и семенами.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении жмыхом хлопчатника.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении клещевинным жмыхом и семенами.

3.Тема: «Отравление картофельной бардой. Отравление свекловичным жомом. Отравление патокой».

Цель: изучить характеристики отравления картофельной бардой, свекловичным жомом и патокой».

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении картофельной бардой.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении свекловичным жомом.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении патокой.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении картофельной бардой.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении свекловичным жомом.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отравлении патокой.

4.Тема: «Аспергиллотоксикоз. Клавицепстотоксикоз. Фузариотоксикоз. Устилаготоксикоз».

Цель: изучить характеристики аспергиллотоксикоза, клавицепстотоксикоза, фузариотоксикоза, устилаготоксикоза.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при аспергиллотоксикозе.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при клавицепстотоксикозе.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при фузариотоксикозе.

Задание № 4. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при устилаготоксикозе.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при аспергиллотоксикозе.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при клавицепстотоксикозе.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при фузариотоксикозе.
4. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при устилаготоксикозе.

Подраздел 2.9 «Болезни молодняка, возникающие при неполноценном кормлении: гиповитаминозы».

1.Тема: «Беломышечная болезнь молодняка, отечная болезнь молодняка, энзоотическая атаксия телят».

Цель: изучить характеристики беломышечной болезни молодняка, отечной болезни молодняка, энзоотической атаксии телят».

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при беломышечной болезни молодняка.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отечной болезни молодняка.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при энзоотической атаксии телят.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при беломышечной болезни молодняка.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при отечной болезни молодняка.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при энзоотической атаксии телят.

2.Тема: «Гипогликемия поросят, язвенная болезнь желудка».

Цель: изучить характеристики гипогликемии поросят, язвенной болезни желудка.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипогликемии поросят.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при язвенной болезни желудка.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гипогликемии поросят.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при язвенной болезни желудка.

3.Тема: «Паракератоз поросят, недостаточность витаминов (А, Д, группа В, С) у молодняка».

Цель: изучить характеристики паракератоза поросят, недостаточности витаминов (А, Д, группа В, С) у молодняка.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паракератоза поросят.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при недостаточности витаминов (А, Д, группа В, С) у молодняка.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при паракератоза поросят.

2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при недостаточности витаминов (А, Д, группа В, С) у молодняка.

Подраздел № 2.10 «Болезни птиц».

1.Тема: «Гиповитаминозы А,Д, группы В, перозис, нарушение минерального обмена».

Цель: изучить характеристики гиповитаминозов А,Д, группы В, перозиса, нарушения минерального обмена.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гиповитаминозах А,Д, группы В.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при перозисе.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при нарушении минерального обмена у птиц.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.

2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.

3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гиповитаминозах А,Д, группы В.

2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при перозисе.

3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при нарушении минерального обмена у птиц.

2.Тема: «Болезни обмена веществ. Нарушение белкового обмена. Подагра. Каннибализм».

Цель: изучить характеристики болезней обмена веществ, нарушений белкового обмена, подагры, каннибализма.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при болезнях обмена веществ.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при нарушениях белкового обмена.

Задание № 3. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при каннибализме.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при болезнях обмена веществ.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при нарушениях белкового обмена.
3. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при каннибализме.

Подраздел № 2.11 «Болезни пушных зверей».

1.Тема: «Фиброзная остеодистрофия лисиц (большеголовость), сечение меха у пушных зверей».

Цель: изучить характеристики фиброзная остеодистрофия лисиц (большеголовость), сечение меха у пушных зверей.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при фиброзной остеодистрофии лисиц (большеголовость).

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при сечении меха у пушных зверей.

Порядок выполнения работы:

4. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
5. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
6. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при фиброзной остеодистрофии лисиц (большеголовость).
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при сечении меха у пушных зверей.

3.Тема: «Алиментарная анемия у пушных зверей. Лактационная и мочекаменная болезнь норок».

Цель: изучить характеристики алиментарной анемии у пушных зверей, лактационной и мочекаменной болезни норок.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при алиментарной анемии у пушных зверей.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при лактационной и мочекаменной болезни норок.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при алиментарной анемии у пушных зверей.
2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при лактационной и мочекаменной болезни норок.

3.Тема: «Гематомы-абсцессы у норок и соболей, недостаточность витаминов А, В1, С, пантотеновой кислоты у пушных зверей».

Цель: изучить характеристики гематом-абсцессов у норок и соболей, недостаточности витаминов А, В1, С, пантотеновой кислоты у пушных зверей.

Методические указания и задания:

Задание № 1. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гематомах-абсцессах у норок и соболей.

Задание № 2. Изучить этиологию, патогенез, симптомокомплекс, прогноз, диагноз, дифференциальный диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при недостаточности витаминов А, В1, С, пантотеновой кислоты у пушных зверей.

Порядок выполнения работы:

1. Студенты, активно пользуясь различными источниками информации (основная и дополнительная литературы, интернет-ресурсы (компьютерный класс), презентации преподавателя по данной дисциплине) подробно изучают вопросы, входящие в план самостоятельного изучения.
2. На каждом лабораторном занятии преподаватель проводит устный опрос, в том числе и по вопросам самостоятельной работы.
3. В конце каждого раздела проводится итоговое обсуждение по пройденному материалу, включая вопросы самостоятельной работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при гематомах-абсцессах у норок и соболей.

2. Этиология, патогенез, симптомы, диагноз, лечебно-профилактические мероприятия при недостаточности витаминов А, В1, С, пантотеновой кислоты у пушных зверей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основная литература

1. Щербаков, Г.Г. Внутренние болезни животных: [Электронный ресурс] / Г. Г. Щербакова, А. В. Яшин [и др.]. – СПб.: Лань, 2020.- 716 с. – ЭБС «Лань».
2. Щербаков, Г.Г. Практикум по внутренним болезням животных: [Электронный ресурс] / А.В. Коробов, Г.Г. Щербаков [и др.] - Лань, 2020. – 544 с. - ЭБС «Лань».

1.2 Дополнительная литература

1. Балакирев, Н.А. Звероводство: [Текст] / Н.А. Балакирев. – М.: КолосС, 2006.- 343с.
2. Балакирев, Н.А. Содержание, кормление и болезни клеточных пушных зверей: [Электронный ресурс] / Н.А. Балакирев, Д.Н. Перельдик, И.А. Домский.– СПб.: Лань, 2013. -272с.- ЭБС «Лань»
3. Берестов, В.А. Звероводство: [Текст] / В.А. Берестов. – СПб.: Лань, 2002, 480с.
4. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология [Электронный ресурс] / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. - Издательство "Лань", 2015. – 656 с. - ЭБС «Лань».
5. Ващекин, Е.П., Маловастый К.С. Ветеринарная рецептура: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.П. Ващекин, К.С. Маловастый. - Издательство "Лань", 2020. – 240 с. - ЭБС «Лань».
6. Великанов В. И. Лекарственные средства, применяемые в ветеринарной медицине: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В.И. Великанов, Е.А. Елизарова. СПб.: Лань, 2020. -176 с.- ЭБС «Лань».
7. Гертман, А.М. Болезни почек и органов мочевыделительной системы животных [Электронный ресурс] / А.М. Гертман, Т.С. Самсонова. - СПб.: Лань, 2016. -388 с.- ЭБС «Лань».
8. Госманов Р.Г. Иммунология: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, Р.Х. Равилов [и др.].- СПб.: Лань, 2018. - 188 с.- ЭБС «Лань».
9. Денисенко, В.М. Незаразные болезни пищеварительной системы: [Электронный ресурс] / В.Н. Денисенко, О.В. Громова, П.Н. Абрамов. - СПб.: Лань, 2002, - 84 с.
- 10.Дорош, М.В. Болезни свиней [Текст] / М.В. Дорош.– М.: Вече, 2007. – 160 с.
- 11.Жуков, В.М. Органопатология легких продуктивных животных [Электронный ресурс] / В.М. Жуков, О.С. Мишина, Н.М. Семенихина. - СПб.: Лань, 2017, - 92 с.
- 12.Калюжный, И.И. Клинико-биохимический аспекты кислотно-основного гомеостаза и их значения в патологии продуктивных животных [Электронный ресурс] / С.П. Ковалев, Н.Б.Никулина, Ю.В Криволапчук.– СПб.: Лань, 2019. -192с.- ЭБС «Лань».
- 13.Калюжный, И.И. Клиническая гастроэнтерология животных [Электронный ресурс] / И.И. Коллюжный. – СПб.: Лань, 2015. -448 с.- ЭБС «Лань».
- 14.Кирк Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка [Электронный ресурс] /Р.Кирк. – Аквариум Принт, 2013. – 1376 с.
- 15.Ковалев, С.П. Диагностика функциональных расстройств нервной системы и синдром у домашних животных [Электронный ресурс] / С.П. Ковалев, Н.Б.Никулина, Ю.В Криволапчук.– СПб.: Лань, 2020. -108 с.- ЭБС «Лань»
- 16.Кондрахин, И.П. Эндокринология. Аллергические и аутоиммунные заболевания: [Текст] / И.П. Кондрахин.- М.: КолосС, 2007.- 253с.
- 17.Кондрахин, И.П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных: [Текст] / И. Кондрахин, В. Левченко. - М.: Аквариум-Принт, 2005.- 830с.
- 18.Клопов, М. И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных [Электронный ресурс] / М.И. Клопов, А.В Гончаров, В.И. Максимов. - СПб.: Лань, 2020. -276с.- ЭБС «Лань».
- 19.Коробов, А.В. Внутренние болезни животных/ Профилактика и терапия: [Текст] / А.В. Коробов, Г.Г. Щербаков [и др.] – СПб.: Лань, 2002.-736с.
- 20.Коробов А.В. Словарь ветеринарных терминов по клинической диагностике и внутренним незаразным болезням [Текст] / А. В. Коробов, А. В. Савинков, А. В. Воробьев [и др.] – СПб.: «Лань», 2007. – 320 с.
- 21.Королев, Б.А. Фитотоксикозы домашних животных: [Электронный ресурс] / Б.А. Королев, К.А. Сидорова. – СПб.: Лань, 2014. -352с. – ЭБС «Лань»

22. Крессе, В. Лошади. Содержание, уход и лечение: [Текст] / В. Крессе. – М.: Аквариум, 2001.- 320с.
23. Кузнецов А. Ф. Крупный рогатый скот: содержание, кормление болезни: диагностика и лечение [Электронный ресурс] / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Лань, 2018. – 752 с. – ЭБС «Лань».
24. Кузнецов, А.Ф. Свины: содержание, кормление и болезни: [Текст] / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Лань, 2007. – 544с.
25. Лимаренко, А. А. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных [Текст] : учебное пособие / Лимаренко, Александр Александрович, Бажов, Г.М., Бараников, А. И.. - СПб. : Лань, 2007. - 384 с.
26. Лимаренко, А.А. Болезни свиней: [Электронный ресурс] / А.А. Лимаренко, И.А. Болоцкий, А.И. Бараников– СПб.: Лань, 2008. – 640с. – ЭБС «Лань».
27. Мовсум-Заде, К. К. Внутренние незаразные болезни с.-х животных : [Текст] / К.К. Мовсум-Заде. - М.: КолосС, 1966. – 479с.
28. Нефедова, С.А.. Показатели адаптивности стрессоустойчивости животных: [Текст] / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Е.А. Шашурина. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2011.- 53с.
29. Нефедова, С.А., Экологическая адаптивность, стрессоустойчивость и резистентность животных: [Текст] / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Е.А. Шашурина. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012.- 142с.
30. Нехуров, Л.Б. Пневмонии и энтериты телят: [Текст] / Л.Б. Нехуров. - Улан-Удэ, БГСХА, 2005.- 152с.
31. Никитин И. Н. История ветеринарии: учебник для ВО [Электронный ресурс] / И.Н. Никитин. - СПб.: Лань, **2020**. – 322с. - ЭБС «Лань».
32. Ноттенбелт, Д. Атлас болезней лошадей: [Текст] / Д. Ноттенбелт, Р. Паскоу– М.: Софтон, 2008. -433с.
33. Оливков, Б.М. Хирургические заболевания мочеполовых органов у животных: [Текст] / Б.М. Оливков.- М.: Государственное издательство с/х литературы, 1952.- 232с.
34. Панько, И.С. Профессиональная этика врача ветеринарной медицины: [Текст] / И.С. Панько. – СПб.: Лань, 2004. – 288с.
35. Петрякин, Ф.П. Болезни молодняка животных: [Текст] / Ф.П. Петрякин, О.Ю. Петрова. - СПб.: Лань, 2014.- 352с.
36. Робинсон. Болезни лошадей. Современные методы лечения: [Текст] / Робинсон, Н. Эдвард. – М.: Аквариум, 2007.
37. Рэми, Дэвид. Респираторные болезни лошадей: [Текст] / Рэми, Дэвид. – М.: Аквариум-Принт, 2008.- 112 с.
38. Сапожников А. Ф. Местное обезболивание и методы новокаиновой терапии животных [Электронный ресурс] / А.Ф. Сапожников, И.Г. Конопельцев, С.Д. Андреева, Т.А. Бакина. - СПб.: Лань, 2011. – 176 с. - ЭБС «Лань».
39. Сахно Н.В. География и техногенез эндемических болезней животных [Электронный ресурс] / Н. В.Сахно, Ю.А Ватников, А.Н. Шевченко, И.А.Туткышбай и др. //– СПб.: Лань, 2013. -184 с.- ЭБС «Лань».
40. Сахно Н.В. Основы общей и ветеринарной экологии. Техногенные болезни животных / Н. В.Сахно, О.В.Тимохин, Ю.А. Ватников [и др.] //– СПб.: Лань, 2013. -272с.- ЭБС «Лань».
41. Святковский, А.В. Коррекция побочных эффектов фармакотерапии в клинической ветеринарной практике [Электронный ресурс] / А.В. Святковский. - СПб.: Лань, 2008. -256 с.- ЭБС «Лань».
42. Сидоркин, В.А. Болезни свиней: [Текст] / В.А. Сидоркин. – М.: Аквариум, 2011.- 544 с.
43. Скопичев, В.Г. Поведение животных [Электронный ресурс] / В.Г. Скопичев. - СПб.: Лань, 2009.- 621 с.
44. Стекольников, А.А. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни, диагностика, лечение: [Текст] / А.А. Стекольников. – СПб.: Лань, 2007.- 624с.
45. Стекольников, А.А. Содержание, кормление и болезни лошадей: [Текст] / А.А. Стекольников. – СПб.: Лань, 2007.- 624с.
46. Стекольников, А.А. и др. Комплексная терапия и терапевтическая техника в ветеринарной медицине: [Электронный ресурс] / А.А. Стекольников.– СПб.: Лань, 2007. – 288с.

47. Требухов, А.В. Кетоз коров и телят [Электронный ресурс] / А.В. Требухов, А. А. Эленшленгер, С.П. Ковалев, В.Н. Денисенко [и др.]. – СПб.: Лань, 2007. – 132 с. – ЭБС «Лань».
48. Федотов С.В. Неонатология и патология новорожденных животных [Электронный ресурс] / С.В. Федотов, Г.М. Удалов, Н.С. Белозерцева. - СПб.: Лань, 2017. – 180 с. – ЭБС «Лань».
49. Шевченко, А.А. Биологические особенности и болезни нутрий [Электронный ресурс] / А.А. Шевченко, Л.В. Шевченко, О.Ю. Черных. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
50. Щербаков, Г.Г. Внутренние болезни животных. [Текст] / Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов [и др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 736 с.
51. Яшин, А.В. Незаразная патология КРС в хозяйствах с промышленной технологией [Электронный ресурс] / А.В. Яшин. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 220 с.

1.3 Периодические издания

1. Ветеринария [Текст]: ежемесячный журнал.- М., 2018-2023.

1.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Сайты официальных организаций	
http://www.council.gov.ru/	официальный сайт Совета Федерации
http://www.duma.gov.ru/	официальный сайт Госдумы РФ
http://www.rosmintrud.ru/	официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
http://mon.gov.ru/	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
http://ryazangov.ru/	Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области

1. Электронная библиотечная система «Лань».
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Рукопт».
Режим доступа: <http://rucont.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary».
Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>;
4. Электронная библиотека ФГБОУ ВО РГАТУ.
Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и
внутренних болезней животных

Сайтханов Э.О.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза



Рязань, 2025

УДК 61 (07)

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчик:

канд. биол. наук, доцент заведующий кафедрой
ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии,
акушерства и внутренних болезней животных, Э. О. Сайтханов

Методические рекомендации предназначены для студентов факультета ветеринарной медицины. В методических рекомендациях даны основные требования и порядок выполнения самостоятельной работы.

Представлены и охарактеризованы тематики и виды самостоятельной работы.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 года, протокол № 8.

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной
экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних
болезней животных Э.О. Сайтханов

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	785
1. <u>ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	622
2. <u>ТЕМЫ ДОКЛАДОВ</u>	786
3. <u>ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ</u>	787
4. <u>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	621
<u>Методические рекомендации по работе с источниками информации</u>	763
<u>Методические рекомендации по подготовке докладов</u>	789
<u>Методические рекомендации по подготовке презентаций</u>	772
<u>Критерии оценивания студенческих презентаций</u>	777
5. <u>ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	794

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;
- подготовка презентаций;
- подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ;
- выполнение контрольной работы.

1. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы
1.	Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя животных	1.1 История развития и становления боевого дела и отечественной ветеринарно-санитарной экспертизы
		1.2 Транспортировка убойных животных на мясоперерабатывающие предприятия
		1.3 Основы убоя и первичной переработки кроликов
		1.4 Основы убоя и первичной переработки сельскохозяйственной птицы
		1.5 Методы определения химического состава мяса и мясopодуKтоB
		1.6 Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при инфекционных заболеваниях
		1.7 Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при инвазионных заболеваниях
		1.8 Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных заболеваниях
		1.9 Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при отравлениях
		1.10 Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при радиационных поражениях
		1.11 Ветеринарные требования к подконтрольным ветеринарной службе грузам при перемещении по территории Таможенного Союза
		1.12 Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов
		1.13 Ветеринарно-санитарная экспертиза соленых и солено-копченых мясных изделий
2.	Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы, рыбопродуктов	2.1 Требования действующей нормативной документации к качеству готовых рыбных продуктов (соленая, копченая,

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы
	и объектов нерыбного водного промысла	вяленая и сушеная рыба, икра), а также продуктов, изготовленных из нерыбных объектов водного промысла
3.	Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов	3.1 Ветеринарно-санитарная экспертиза кисломолочных продуктов, сливочного масла и сыров
4.	Ветеринарно-санитарная экспертиза меда и продуктов пчеловодства, яиц и яичных продуктов	4.1 Классификация меда. Требования ГОСТ к качеству натурального меда
		4.2 Классификация яиц и яичных продуктов. Требования ГОСТ к качеству яиц и яичных продуктов

2. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ / РЕФЕРАТОВ

1. Ветеринарная документация, оформляемая в государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке
2. Структура и оборудование лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке.
3. Методы определения фальсификации меда
4. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя животных при травматических повреждениях
5. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя животных при незаразных заболеваниях легких
6. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя животных при незаразных заболеваниях желудочно-кишечного тракта
7. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при сибирской язве.
8. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при туберкулезе.
9. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при бруцеллезе.
10. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при ящуре.
11. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при лептоспирозе.
12. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при листериозе.
13. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при токсоплазмозе.

14. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при роже свиней

3. ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при болезни Ауэски
2. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при пастереллезе
3. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при трихинеллезе
4. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при цистицеркозе
5. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при эхинококкозе и альвеококкозе
6. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при дикроцелиозе
7. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при фасциолезе
8. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при метастронгилезе
9. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при саркоспоридиозе
10. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при описторхозе
11. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при клонорхозе
12. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при метагонимозе
13. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при псевдамфистомозе
14. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при нанофиетозе
15. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при дифиллоботриозе
16. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при анизакидозе
17. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при акантоцефалезе
18. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при вирусных инфекциях
19. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при при аэромонозе и псевдомонозе
20. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при вибриозе
21. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при бранхиомикозе
22. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при сапролегниозе
23. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при ихтиофозе
24. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя птицы при пастереллезе
25. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при пуллорозе

26. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при туберкулезе
27. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при инфекционном ларинготрахеите
28. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при оспе
29. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при сальмонеллезе
30. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при колибактериозе
31. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при аспергиллезе
32. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при стафилококкозе
33. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при лейкозе, болезни Марека, опухолях
34. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при гриппе
35. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при болезни Ньюкасла
36. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при листериозе

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 01 декабря 2016 года, приказ № 1516.

Методические рекомендации по работе с источниками информации

В процессе освоения дисциплины «Ветеринарно-санитарная экспертиза» необходимо, помимо аудиторной работы, изучить тематики, изложенные в разделе 1 настоящих методических указаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую

связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании
- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.
- с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

- тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;
- в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;
- чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Методические рекомендации по подготовке докладов / рефератов

Доклад / реферат оформляется в печатном варианте с учетом требований, предъявляемых к письменным работам: шрифт «TimesNewRoman», размер – 14, интервал – полуторный, отступы: сверху – 2 см., снизу – 2 см., слева – 3 см., справа – 1,5 см, форматирование текста – по ширине. Объем работы зависит от тематики, но не может быть менее 5 и более 20 страниц.

В тексте работы не должно быть произвольного сокращения слов, допускаются лишь общепринятые. Работа выполняется на формате А4. Первый лист – титульный (образец титульного листа представлен в приложении 1). Работа подшивается в тонкую папку со скоросшивателем.

По тексту делаются ссылки на литературные источники, использованные при изучении или изложении данного вопроса. Ссылки размещаются в процессе изложения материала в квадратных скобках с указанием порядкового номера источника и страницы.

Критерии оценивания доклада:

оценка «отлично» – содержание ответа соответствует теме задания; продемонстрировано знание материала, уверенное владение терминами и понятиями, работа выполнена самостоятельно, аккуратно с соблюдением требований;

оценка «хорошо» – содержание соответствует теме задания, продемонстрировано знание материала, студент владеет терминами и основными понятиями; достаточная степень самостоятельности в представлении материала; работа выполнена аккуратно, в соответствии с требованиями;

оценка «удовлетворительно» – содержание тем, продемонстрировано удовлетворительное знание материала (фактические ошибки 25-30%), имеются ошибки в употреблении терминов; работа отличается низкой степенью самостоятельности (примерно половина – копирование текста учебника или интернет-ресурса); имеются ошибки в оформлении.

оценка «неудовлетворительно» – содержание не соответствует теме или соответствует в очень малой степени; продемонстрировано крайне низкое знание материала; текст представляет полную кальку текста учебника или интернет-источника. Работа оформлена не в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа PowerPoint, входящая в программный пакет MicrosoftOffice, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в PowerPoint, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;
- быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;
- примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.
- как представить информацию наиболее удачным образом
- содержание слайдов
- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

1. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала
2. Составление сценария – логика, содержание.
3. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.
4. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

1. Требования к содержанию информации:
 - Заголовки должны привлекать внимание аудитории;
 - Слова и предложения – короткие;
 - Временная форма глаголов – одинаковая.
 - Минимум предлогов, наречий, прилагательных
2. Требования к расположению информации:
 - Горизонтальное расположение информации;
 - Наиболее важная информация в центре экрана;

- Комментарии к картинке располагать внизу.

3. Требования к шрифтам:

- Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;
- Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;
- Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Tahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будет видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: №на большом экране все будет видно№. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

4. Способы выделения информации:

- Рамки, границы, заливка;
- Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для

презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке (см. рис. 1). Иногда целесообразно использование "тематического" фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахарафинада).

5. Объем информации и требования к содержанию:

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты,

цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто невозможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала

и "внешних" информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)

Оформление слайдов	Параметры
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

5.1. Основная литература

1. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Электронный ресурс] / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. - СПб. : Лань, 2013. - 480 с. – ЭБС «Лань».

2. Пронин В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пронин В. В., С.П. Фисенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3738

3. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58742

5.2. Дополнительная литература

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 110501 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" , 111201 "Ветеринария" / Смирнов, Александр Викторович. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 112 с.

2. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Ветеринария" / Боровков, Михаил Федорович, Фролов, Виктор Петрович, Серко, Сергей Афанасьевич. - 2-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2008. - 448 с.
3. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов [Текст] : Учеб. пособие / Шепелев, Анатолий Федорович, Кожухова, Ольга Ивановна. - Ростов-на-Дону : МарТ, 2001.
4. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров [Текст] : Учеб. пособие / Шепелев, Анатолий Федорович, Кожухова, Ольга Ивановна. - Ростов-на-Дону : Март, 2001. - 160 с.
5. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г, Урбан. - СПб. : Лань, 2010. — 384 с. - ЭБС «Лань».
6. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов [Текст] : учебное пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - СПб. : РАПП, 2008. - 408 с.
7. Ветеринарно-санитарная экспертиза икры рыбной [Текст] : учебное пособие для студентов вузов по спец. 110501 - Ветеринарно-санитарная экспертиза / Серегин, Иван Георгиевич, Дунченко, Нина Ивановна, Михалева, Лидия Петровна. - М. : ДеЛи принт, 2009. - 100 с.
8. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 110501-Вет.-сан. экспертиза направл. (бакалавриат), 110500 - Вет.-сан. экспертиза (магистры), спец. 111201 - Ветеринария, 200503 - Стандартизация и сертификация / Серегин, Иван Георгиевич, Дунченко, Нина Ивановна, Михалева, Лидия Петровна. - М. : ДеЛи принт, 2009. - 403 с.
9. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие / Е. Б. Ивашевская [и др.] ; Под общ. ред. проф. В.М. Позняковского. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 208 с.

10. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность [Текст] : Учеб. пособие / Позняковский, Валерий Михайлович. - 4-е изд. ; испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. - 528 с.
11. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие / Позняковский, Валерий Михайлович, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов ; Под общ. ред. чл.-корр. РАЕН, проф. В.М. Позняковского. - 2-е изд. ; стереотип. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 216 с.
12. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие / Позняковский, Валерий Михайлович, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов ; Под общ. ред. чл.-корр. РАЕН, проф. В.М. Позняковского. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. - 216 с.
13. Ветеринарно-санитарный надзор при импорте-экспорте сырья и продукции животного происхождения [Текст] : учеб. пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - М. : МГУПБ, 2006. - 324 с.
14. Экспертиза мяса и мясопродуктов : Учеб. пособие / Позняковский, Валерий Михайлович. - 2-е изд. ; стереотип. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2002. - 526 с.
15. Экспертиза мяса и мясопродуктов [Текст] : Учеб. пособие / Позняковский, Валерий Михайлович. - Новосибирск : Изд-во Новосибирского ун-та, 2001. - 526 с.
16. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя диких промысловых животных и пернатой дичи : Учеб. пособие для студентов вузов по спец. 310800 "Ветеринария" / И. Г. Серегин [и др.]. - М. : МГУПБ, 2004. - 190 с.
17. Серегин, И. Г. Ветсанэкспертиза убоя животных и птицы [Электронный ресурс] : учеб. пособ. / И. Г. Серегин, В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко. – М. : РУДН, 2010. – 381 с. ЭБС «БиблиоРоссика»
18. Соторов, П.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах [Текст] : справочник / П. П. Соторов. - Ростов-на-Дону : Логос, 2008. - 295 с.

19. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Под ред. В.М. Позняковского. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2007. - 311 с.

20. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / Е.Б. Ивашевская [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 208 с.

1) Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: Учебное пособие / А.В. Смирнов. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 336 с.

Базы данных библиотек, информационно-справочные и поисковые системы Интернета:

1) Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>;

2) Электронная библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <http://rucont.ru/>;

3) Научная электронная библиотека «Elybrary». Режим доступа: <http://www.elybrary.ru>;

4) Электронная библиотека ФГБОУ ВО РГАТУ. Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>.

Периодические издания:

1) Ветеринария : науч.-практич. журн. / учредитель АНО «Редакция журнала «Ветеринария». – М. : АНО «Редакция журнала «Ветеринария», 2015. – Ежемесяч. - ISSN 0042-4846.

2) Международный вестник ветеринарии : науч.-практич. журн. / СПбГАВМ. – М. : СПбГАВМ, 2015. – Ежеквартальн. - ISSN 2072-2419.

3) Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана : науч.-практич. журн. / учредитель КГАВМ им. Баумана. – М. : КГАВМ им. Баумана, 2015. – Ежеквартальн. - ISSN 0451-5838.

- 4) Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии : науч.-
практич. журн. / учредитель АНО «Редакция журнала «Ветеринария». –
М. : АНО «Редакция журнала «Ветеринария», 2015. – Ежеквартальн. -
ISSN 2072-6023.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства
и внутренних болезней животных

ДОКЛАД / РЕФЕРАТ

**ТЕМА: ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ
ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ**

Подготовил студент факультета
ветеринарной медицины
и биотехнологии

—

(Ф.И.О., подпись)

Группа _____

—

Оценка _____

—

Рязань, 2020

Примеры оформления списка использованных источников***Книги одного, двух, трёх авторов***

- ✓ Коренман, И. М. Фотометрический анализ: Методы определения органических соединений [Текст] / И. М. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 359 с.
- ✓ Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе: Количеств, учёт влияния среды [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. – М.: Химия, 1973. – 416 с.
- ✓ Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов [Текст] / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1973. – 376 с.
- ✓ Flanaut, J. Les elements des terres rares [Текст] / J. Flanaut. – Paris: Masson, 1969. – 165 p.

Книги четырёх и более авторов, а также сборники статей

- ✓ Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения [Текст] / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
- ✓ Обеспечение качества результатов химического анализа [Текст] / П. Буйташ, Н. М. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. – М.: Наука, 1993. – 165 с.
- ✓ Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб. ст. [Текст] / Отв. ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев: Наук, думка, 1970. – 119 с.
- ✓ Experiments in materials science [Текст] / E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York a.c: Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Статьи из журналов и газет

- ✓ Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты [Текст] / Н. Я. Чалков // Завод. лаб. – 1980. – Т. 46. – № 9. – С. 813-814.
- ✓ Козлов, Н. С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азометинов [Текст] / Н. С. Козлов, Л. Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86-89.
- ✓ Марчак, Т. В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля [Текст] / Т. В. Марчак, Г. Д. Брыкина, Т. А. Белявская // Журн. аналит. химии. – 1981. – Т. 36. – № 3. – С. 513-517.
- ✓ Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532 [Текст] / Е. Д. Маликова, В. П. Велюханов, Л. С. Махинова, Л. Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 1980. – Т. 54. – Вып. 11. – С. 2846-2848.
- ✓ Иванов, Н. Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России [Текст] / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.
- ✓ Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys [Текст] / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19. – № 4. – P. 489-495.

Статья из продолжающегося издания

- ✓ Живописцев, В. П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном [Текст] / В. П. Живописцев, Л. П. Пятосин // Учен. зап. – Пермь: изд-во Перм. ун-та, 1970. – № 207. – С. 184-191.

Статьи из неперiodических сборников

- ✓ Любомилова, Г. В. Определение алюминия в тантало-ниобиевых минералах [Текст] / Г. В. Любомилова, А. Д. Миллер // Новые метод. исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. – М., 1970. – С. 90-93.
- ✓ Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах [Текст] / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1971. – М., 1971. – С. 223-231.

Диссертация

- ✓ Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис. канд. хим. наук: 02.00.06 [Текст] / Т. Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Автореферат диссертации

- ✓ Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридилных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.08 [Текст] / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Депонированные научные работы

- ✓ Крылов, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра [Текст] / А. В. Крылов, В. В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
- ✓ Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах [Текст] / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Патентные документы

- ✓ А. с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья [Текст] / Б. С. Бабакин, Э. И. Каухчешвили, А. И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Опубл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.
- ✓ Пат. 4194039 США, МКИ3 В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrink film [Текст] / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; Заявлено 17.04.78; Опубл. 18.03.80. – 3 с.
- ✓ Заявка 54-161681 Япония, МКИ2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок [Текст] / Йосиаки Инаба; К. К. Тое Касэй. – № 53-69874; Заявлено 12.06.78; Опубл. 21.12.79. – 4 с.

Стандарт

- ✓ ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.
- ✓ Отчет о НИР. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 – 12-ВЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В. М. Шавра [Текст]. – ОЦО 102ТЗ; Кг ГР 80057138; Инв. № Б119699. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

- ✓ Н. И. Кубракова, О. М. Васильева; под ред. Н. И. Размариловой. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Томск, 2004. – Режим доступа: <http://www.lib.tru.ru/fullex/m/2004/m26.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
- ✓ Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. Дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1977. – Режим доступа: <http://www.rsb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Реферат из реферативного журнала

- ✓ [Реферат]// Химия: РЖ. – 1981. – № 1, вып. 19С – С. 38 (1 С138). Реф. ст.: Richardson, S. M. Simulation of injection moulding / S. M. Richardson, H. J. Pearson, J. R. A. Pearson // Plast and Rubber: Process. – 1980. – Vol. 5, № 2. – P. 55-60.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Вологжанина Е. А.

ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению самостоятельной работы

для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная
экспертиза,
очная форма обучения

Рязань
2025

Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Разработчик: доцент кафедры
эпизоотологии, микробиологии и
паразитологии



Е.А. Вологжанина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии 19 марта 2025 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой эпизоотологии,
микробиологии и
паразитологии



И. А. Кондакова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Раздел 1. ОБЩАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ	6
Раздел 2. ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ	6
<u>Тема 2.1. Трематодозы домашней птицы (простогонимозы кур, эхиностоматидозы уток и гусей)</u>	6
<u>Тема 2.2. Цестодозы домашней птицы (дрепанидотениоз гусей, давениозы кур, райллиетинозы кур, гименолепидозы гусей и уток)</u>	6
<u>Тема 2.3. Нематодозы домашней птицы (гетеракиоз кур, гангулетеракиоз гусей и уток, аскаридиоз кур, амидостомоз гусей, сингамоз кур, тетрамероз уток, стрептокарроз уток, эхинуриоз уток и гусей, томинксозы птиц, капилляриоз гусей)</u>	7
<u>Тема 2.4. Акантоцефалезы домашней птицы (полиморфоз уток, филиколлез уток и гусей)</u>	7
<u>Тема 2.5. Трематодозы кроликов и зайцев</u>	8
<u>Тема 2.6. Цестодозы кроликов и зайцев</u>	8
<u>Тема 2.7. Нематодозы кроликов и зайцев (пассалуроз кроликов, трихостронгилезы и другие нематодозы кроликов и зайцев)</u>	8
<u>Тема 2.8. Моногениозы рыб (гиродактилезы и дактилогирозы рыб)</u>	9
<u>Тема 2.9. Трематодозы рыб (диплостомоз и постодиплостомоз рыб)</u>	9
<u>Тема 2.10. Цестодозы рыб (ботриоцефалез, кавиоз и кариофиллез рыб)</u>	10
<u>Тема 2.11. Нематодозы рыб (филометроидоз карпов и карасей, эустронгилидоз рыб)</u>	10
<u>Тема 2.12. Гельминтофауна лабораторных грызунов</u>	10
<u>Тема 2.13. Гельминтофауна морских свинок</u>	11

<u>Тема 2.14.</u>	<u>Гельминтофауна хомяков и полевок</u>	11
	Раздел 3. ВЕТЕРИНАРНАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ	12
<u>Тема 3.1.</u>	<u>Кокцидиозы птиц и кроликов (эймериозы кур и кроликов)</u>	12
<u>Тема 3.2.</u>	<u>Кинетоплазмидозы птиц и кроликов (гистомоноз птиц)</u>	12
<u>Тема 3.3.</u>	<u>Болезни птиц, вызываемые прокариотами (боррелиоз, эгиптианеллез)</u>	12
<u>Тема 3.4.</u>	<u>Цилиофорозы рыб (хилоденеллез, триходиноз и ихтиофтириоз рыб)</u>	13
<u>Тема 3.5.</u>	<u>Амебиаз пчел</u>	13
<u>Тема 3.6.</u>	<u>Нозематоз пчел</u>	14
	Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАРОЛОГИЯ	14
<u>Тема 4.1.</u>	<u>Акарозы кроликов (псороптоз и хейлетиеллез)</u>	14
<u>Тема 4.2.</u>	<u>Акарозы птиц (кнемидокоптоз, эпидермоптоз, синингофилез)</u>	14
<u>Тема 4.3.</u>	<u>Акарозы пчел (кнемидокоптоз, эпидермоптоз, синингофилез)</u>	15
<u>Тема 4.4.</u>	<u>Крустацеозы рыб (лернеоз, аргулез, эргазилез)</u>	15
	Раздел 5. ВЕТЕРИНАРНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ	16
<u>Тема 5.1.</u>	<u>Энтомозы пчел (браулез, мелеоз, сенотаниноз, конопидоз)</u>	16
<u>Тема 5.2.</u>	<u>Моли</u>	16
<u>Тема 5.3.</u>	<u>Кожееды</u>	16
<u>Тема 5.4.</u>	<u>Тараканы</u>	16
2	ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	17
	СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	18
	Основная литература	18
	Дополнительная литература	18

Периодические издания	18
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	18

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы предназначены для студентов очной формы обучения факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовке 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза по дисциплине «Паразитарные болезни». Учебно-методические указания включают в себя несколько разделов: введение, темы для самостоятельного изучения дисциплины, форма промежуточного контроля знаний студентов, список рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа представляет собой особую, высшую степень учебной деятельности. Она требует высокого уровня самосознания, рефлексивности. Самостоятельная работа может осуществляться как во внеаудиторное время (дома, в лаборатории), так и на аудиторных занятиях в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Организуется, обеспечивается и контролируется данный вид деятельности студентов соответствующими кафедрами.

1. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ

По данному разделу дисциплины самостоятельная работа не предусмотрена.

РАЗДЕЛ 2. ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Тема 2.1. Трематодозы домашней птицы (простогонимозы кур, эхиностоматидозы уток и гусей)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики трематодозов домашней птицы.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при простогонимозах кур, эхиностоматидозах уток и гусей;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при простогонимозах кур, эхиностоматидозах уток и гусей;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при простогонимозах кур, эхиностоматидозах уток и гусей.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.2. Цестодозы домашней птицы (дрепанидотениоз гусей, давениозы кур, райллиетинозы кур, гименолепидозы гусей и уток)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики цестодозов домашних птиц.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при дрепанидотениозе гусей, давениозах и райллиетинозах кур и гименолепидозах гусей и уток;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при дрепанидотениозе гусей, давениозах и райллиетинозах кур и гименолепидозах гусей и уток;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при дрепанидотениозе гусей, давениозах и райллиетинозах кур и гименолепидозах гусей и уток.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.3. Нематодозы домашней птицы (гетеракиоз кур, гангулетеракиоз гусей и уток, аскаридиоз кур, амидостомоз гусей, сингамоз кур, тетрамероз уток, стрептокарроз уток, эхинуриоз уток и гусей, томинксозы птиц, капилляриоз гусей)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики нематодозов домашней птицы.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при гетеракиозе, аскаридиозе, сингамозе кур, гангулетеракиозе, амидостомозе, тетрамерозе, стрептокаррозе, эхинуриозе, капилляриозе гусей и уток и томинксозах птиц;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при гетеракиозе, аскаридиозе, сингамозе кур, гангулетеракиозе, амидостомозе, тетрамерозе, стрептокаррозе, эхинуриозе, капилляриозе гусей и уток и томинксозах птиц;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при гетеракиозе, аскаридиозе, сингамозе кур, гангулетеракиозе, амидостомозе, тетрамерозе, стрептокаррозе, эхинуриозе, капилляриозе гусей и уток и томинксозах птиц.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.4. Акантоцефалезы домашней птицы (полиморфоз уток, филиколлез уток и гусей)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики акантоцефалезов домашней птицы.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при полиморфозе, филиколлезе уток и гусей;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при полиморфозе, филиколлезе уток и гусей;

– диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при полиморфозе, филиколлезе уток и гусей.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.5. Трематодозы кроликов и зайцев

Цель: изучить методы лабораторной диагностики трематодозов кроликов и зайцев.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при дикроцелиозе и фасциолезах кроликов и зайцев;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при дикроцелиозе и фасциолезах кроликов и зайцев;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при дикроцелиозе и фасциолезах кроликов и зайцев.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Перечислите какие гельминтозы из класса трематод регистрируют у кроликов и зайцев.
2. Укажите места локализации данных гельминтов.
3. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
4. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.6. Цестодозы кроликов и зайцев

Цель: изучить методы лабораторной диагностики цестодозов кроликов и зайцев.

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при цистицеркозе пизиформном кроликов и зайцев;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при цистицеркозе пизиформном кроликов и зайцев;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при цистицеркозе пизиформном кроликов и зайцев.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.7. Нематодозы кроликов и зайцев (пассалуроз кроликов, трихостронгилезы и другие нематодозы кроликов и зайцев)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики нематодозов кроликов и зайцев.

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при пассалурозе и трихостронгилезах кроликов и зайцев;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при пассалурозе и трихостронгилезах кроликов и зайцев;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при пассалурозе и трихостронгилезах кроликов и зайцев.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.8. Моногениозы рыб (гиродактилезы и дактилогирозы рыб)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики моногениозов рыб (гиродактилезы и дактилогирозы).

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при гиродактилезах и дактилогирозах рыб;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при гиродактилезах и дактилогирозах рыб;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при гиродактилезах и дактилогирозах рыб.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.9. Трематодозы рыб (диплостомоз и постодиплостомоз рыб)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики трематодозов рыб (диплостомоз и постодиплостомоз).

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при диплостомозе и постодиплостомозе рыб;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при диплостомозе и постодиплостомозе рыб;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при диплостомозе и постодиплостомозе рыб.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.10. Цестодозы рыб (ботриоцефалез, кавиоз и кариофиллез рыб)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики цестодозов рыб (ботриоцефалез, кавиоз и кариофиллез).

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при ботриоцефалезе, кавиозе и кариофиллезе рыб;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при ботриоцефалезе, кавиозе и кариофиллезе рыб;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при ботриоцефалезе, кавиозе и кариофиллезе рыб.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.11. Нематодозы рыб (филометроидоз карпов и карасей, эустронгилидоз рыб)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики нематодозов рыб (филометроидоз карпов и карасей, эустронгилидоз рыб).

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при филометроидозе карпов и карасей, эустронгилидозе рыб;

- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при филометроидозе карпов и карасей, эустронгилидозе рыб;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при филометроидозе карпов и карасей, эустронгилидозе рыб.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите антигельминтики, применяемые при данных гельминтозах.

Тема 2.12. Гельминтофауна лабораторных грызунов

Цель: изучить сведения о паразитофауне и паразитах лабораторных грызунов и рептилий.

Содержание:

- гельминтофауна лабораторных грызунов;
- клинико-гематологические изменения при гельминтозах грызунов;
- медико-ветеринарное значение гельминтозов грызунов;
- лечебно-профилактические мероприятия при некоторых гельминтозах грызунов.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Каких гельминтов регистрируют среди мышей и крыс.
4. Укажите медико-ветеринарное значение гельминтозов грызунов.

Тема 2.13. Гельминтофауна морских свинок

Цель: изучить сведения о паразитофауне и паразитах лабораторных грызунов и рептилий.

Содержание:

- гельминтофауна морских свинок;
- клинико-гематологические изменения при гельминтозах грызунов;
- медико-ветеринарное значение гельминтозов грызунов;
- лечебно-профилактические мероприятия при некоторых гельминтозах грызунов.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.

3. Укажите медико-ветеринарное значение гельминтозов грызунов.

Тема 2.14. Гельминтофауна хомяков и полевок

Цель: изучить сведения о паразитофауне и паразитах лабораторных грызунов и рептилий.

Содержание:

- гельминтофауна хомяков и полевок;
- клинико-гематологические изменения при гельминтозах грызунов;
- медико-ветеринарное значение гельминтозов грызунов;
- лечебно-профилактические мероприятия при некоторых гельминтозах грызунов.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных гельминтов.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Укажите медико-ветеринарное значение гельминтозов грызунов.

РАЗДЕЛ 3. ВЕТЕРИНАРНАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ

Тема 3.1. Кокцидиозы птиц и кроликов (эймериозы кур и кроликов)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики эймериозов кур и кроликов.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при эймериозах кур и кроликов;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при эймериозах кур и кроликов;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при эймериозах кур и кроликов.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Перечислите каких возбудителей эймериоза вы знаете у кур и кроликов.
2. Укажите места локализации данных возбудителей.
3. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
4. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 3.2. Кинетопластидозы птиц и кроликов (гистомоноз птиц)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики кинетопластидозов птиц (гистомоноз).

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при гистомонозе птиц;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при гистомонозе птиц;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при гистомонозе птиц.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 3.3. Болезни птиц, вызываемые прокариотами (боррелиоз, эгиптианеллез)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики болезней птиц, вызываемых прокариотами.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при боррелиозе и эгиптианеллезе птиц;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при боррелиозе и эгиптианеллезе птиц;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при боррелиозе и эгиптианеллезе птиц.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 3.4. Цилиофорозы рыб (хилоденеллез, триходиноз и ихтиофтириоз рыб)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики протозойных болезней рыб (хилоденеллез, триходиноз и ихтиофтириоз).

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при хилоденеллезе, триходинозе и ихтиофтириозе рыб;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при хилоденеллезе, триходинозе и ихтиофтириозе рыб;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при хилоденеллезе, триходинозе и ихтиофтириозе рыб.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 3.5. Амебиаз пчел

Цель: изучить методы лабораторной диагностики амебиаза пчел.

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при амебиазе пчел;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при амебиазе пчел;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при амебиазе пчел.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации возбудителя.
2. Опишите биологический цикл развития возбудителя.
3. Назовите препараты, применяемые при данном заболевании.

Тема 3.6. Нозематоз пчел

Цель: изучить методы лабораторной диагностики нозематоза пчел.

Содержание:

- возбудитель, биология развития, эпизоотологические данные при нозематозе пчел;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при нозематозе пчел;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при нозематозе пчел.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации возбудителя.
2. Опишите биологический цикл развития возбудителя.
3. Назовите препараты, применяемые при данном заболевании.

РАЗДЕЛ 4. ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАРОЛОГИЯ

Тема 4.1. Акарозы кроликов (псороптоз и хейлетиеллез)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики акарозов кроликов (псороптоз и хейлетиеллез).

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при псороптозе и хейлетиеллезе кроликов;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при псороптозе и хейлетиеллезе кроликов;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при псороптозе и хейлетиеллезе кроликов.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 4.2. Акарозы птиц (кнемидокоптоз, эпидермоптоз, сирингофилез)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики акарозов птиц (кнемидокоптоз, эпидермоптоз, сирингофилез).

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при кнемидокоптозах, эпидермоптозах и сирингофилезах птиц;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при кнемидокоптозах, эпидермоптозах и сирингофилезах птиц;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при кнемидокоптозах, эпидермоптозах и сирингофилезах птиц.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 4.3. Акарозы пчел (кнемидокоптоз, эпидермоптоз, сирингофилез)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики акарозов пчел (кнемидокоптоз, эпидермоптоз, сирингофилез).

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при кнемидокоптозах, эпидермоптозах и сирингофилезах пчел;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при кнемидокоптозах, эпидермоптозах и сирингофилезах пчел;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при кнемидокоптозах, эпидермоптозах и сирингофилезах пчел.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 4.4. Крустацеозы рыб (лернеоз, аргулез, эргазилез)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики крустацеозов рыб (лернеоз, аргулез, эргазилез).

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при лернеозе, аргулезе, эргазилезе рыб;
- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при лернеозе, аргулезе, эргазилезе рыб;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при лернеозе, аргулезе, эргазилезе рыб.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

РАЗДЕЛ 5. ВЕТЕРИНАРНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ

Тема 5.1. Энтомозы пчел (браулез, мелеоз, сенотаиниоз, конопидоз)

Цель: изучить методы лабораторной диагностики энтомозов пчел.

Содержание:

- возбудители, биология развития, эпизоотологические данные при браулезе, мелеозе, сенотаиниозе и конопидозе пчел;

- патогенез, симптомы и патологоанатомические изменения при браулезе, мелеозе, сенотайниозе и конопидозе пчел;
- диагностика, лечение, профилактика и меры борьбы при браулезе, мелеозе, сенотайниозе и конопидозе пчел.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите места локализации данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите препараты, применяемые при данных заболеваниях.

Тема 5.2. Моли

Цель: изучить морфология и меры борьбы с гнусом (моли).

Содержание:

- биология развития;
- меры борьбы.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите морфологические особенности данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите меры борьбы с гнусом.

Тема 5.3. Кожееды

Цель: изучить морфология и меры борьбы с гнусом (кожееды).

Содержание:

- морфология;
- биология развития;
- меры борьбы.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите морфологические особенности данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите меры борьбы с гнусом.

Тема 5.4. Тараканы

Цель: изучить морфология и меры борьбы с гнусом (тараканы).

Содержание:

- морфология;
- биология развития;
- ветеринарное значение;

– меры борьбы.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Укажите морфологические особенности данных возбудителей.
2. Опишите биологический цикл развития данных возбудителей.
3. Назовите меры борьбы с гнусом.

2. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Результаты изучения тем лабораторных занятий учитываются при проведении промежуточной аттестации обучающегося.

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой

«неудовлетворительно»	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. М.: КолосС, 2008.

1. Лутфуллин, М.Х. Ветеринарная гельминтология [Электронный ресурс] : учеб. пособ. / М.Х. Лутфуллин, Д.Г. Латыпов, М. Д. Корнишина. – СПб: Лань, 2011. – 304 с. — ЭБС «Лань».

Дополнительная литература

1. Абуладзе К.И. и др. Паразитология и инвазионные болезни с/х животных. Учебник. М.: Колос, 1990.

2. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. Учебник. Второе исправл. изд. М.: Колос, 2000.

3. Акбаев М.Ш., Грищенко Л.И. и др. Болезни рыб и основы рыбоводства. Учебник. М.: Колос, 1999.

4. Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И., Сушкова Н.К., Садчиков С.Ю. Болезни птиц. Учебное пособие. С.-П., М., Краснодар: Лань, 2007.

5. Коломиец В.М., Евглевский А.А., Провоторов В.Я. Антропозоозы. М.: КолосС, 2008.

6. Новак Д.Д. Руководство по общей эпизоотологии. Новосибирск: НГАУ, 1998.

7. Новак М.Д., Новак А.И. Ветеринарная протозоология. Учебно-методическое пособие. Рязань: изд-во РГАТУ, 2011.

8. Новак М.Д., Новак А.И., Королева С.Н. Токсоплазмоз. Научно-практическое издание. Кострома: КГСХА, 2005.

1. Уркхарт Г., Эрмур Дж., Дункан Дж., Данн А., Дженнингс Ф. Ветеринарная паразитология. Учебник. М.: Аквариум, 2000.

Периодические издания

1. Ветеринария – ежемесячный научно-производственный журнал.

2. Ветеринария сельскохозяйственных животных - ежемесячный научно-производственный журнал.

3. Современная ветеринарная медицины - ежемесячный научно-производственный журнал

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

2. Электронная Библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
П. А. КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)**

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЭПИЗООТОЛОГИИ, МИКРОБИОЛОГИИ И ПАРАЗИТОЛОГИИ

Ю. В. Ломова Н.Н. Крючкова

МИКРОБИОЛОГИЯ

Методические указания для самостоятельной работы по учебной
дисциплине Б1.О.18 «Микробиология»

по направлению подготовки (специальность):

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

направленность (профиль) программы:

«Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Рязань
2025

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Методические указания составлены:

к.в.н., доцентом кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии
Ю. В. Ломовой

к.с.-х.н., доцентом кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии
Н.Н. Крючковой

Рецензенты:

к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии
Е. А. Вологжанина

к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных К. А. Герцева

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, протокол № 8 от 19 марта 2025 г.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к печати на заседании учебно-методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, протокол № 8 «19» марта 2025 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза



Э.О. Сайтханов

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения учебной дисциплины - это формирование у студентов научного мировоззрения о многообразии биологических объектов, микробиологических приемов и методов диагностики инфекционных болезней животных, а также дать студентам теоретические и практические знания по общей и частной ветеринарной микробиологии и микологии.

Задачи:

1. Изучение объектов ветеринарной микробиологии, их морфологии, физиологии, экологии, эволюции.
2. Приобретение практических навыков для изучения строения бактерий и микроскопических грибов, генетики микроорганизмов, тинкториальных, культуральных, биохимических, патогенных свойств, антигенной структуры.
3. Изучение основ инфекционного процесса и факторов патогенности микроорганизмов.
4. Изучение основ иммунологии и факторов иммунного ответа организма животных на возбудителей инфекционных болезней.
5. Изучение возбудителей инфекционных болезней животных.
6. Изучение основ санитарной микробиологии.

Таблица 1 – Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности и (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)

13 Сельское хозяйство	Врачебный	1. Профилактика, диагностика болезней различной этиологии и лечение животных	Сельскохозяйственные, домашние, лабораторные, экзотические, дикие и промысловые животные, птицы, пчелы, рыбы, гидробионты и другие объекты морского и речного промысла.
		2. Охрана населения от болезней, общих для человека и животных	Сельскохозяйственные, домашние, лабораторные, экзотические, дикие и промысловые животные, птицы, пчелы, рыбы, гидробионты и другие объекты морского и речного промысла; помещения для содержания животных, пастбища, водоемы, убойные пункты, скотомогильники; транспортные средства для перевозки животных, продукции животного и растительного происхождения; предприятия по производству, переработке, хранению, реализации пищевых продуктов и кормов животного и растительного происхождения.
		3. Эффективное использование лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биологически активных добавок; участие в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств	Лекарственные средства и биологические препараты, технологические линии по производству препаратов.
	Экспертно-	4. Консультативная	Сельскохозяйственные, домашние, лабораторные, экзотические, дикие и

	контрольный	деятельность в области профилактики, диагностики болезней и лечения животных, ветеринарно-санитарной экспертизы, судебно-ветеринарной экспертизы, организации ветеринарного дела	промысловые животные, птицы, пчелы, рыбы, гидробионты и другие объекты морского и речного промысла; нормативная, сопроводительная и научно-техническая документация.
		5. Ветеринарно-санитарный контроль продуктов и сырья животного и растительного происхождения, продукции пчеловодства и водного промысла	Сельскохозяйственные, домашние, лабораторные, экзотические, дикие и промысловые животные, птицы, пчелы, рыбы, гидробионты и другие объекты морского и речного промысла; клеточные культуры, микробиологические и вирусные штаммы, сырье и готовая продукция животного и растительного происхождения; продукция пчеловодства, корма и кормовые добавки, места их заготовки и хранения; помещения для содержания животных, пастбища, водоемы, убойные пункты, скотомогильники; транспортные средства для перевозки животных, продукции животного и растительного происхождения, технологические линии по производству продуктов и кормов; предприятия по производству, переработке, хранению, реализации пищевых продуктов и кормов животного и растительного происхождения
		6. Менеджмент в ветеринарной деятельности	Нормативная, сопроводительная и научно-техническая документация (трудовое законодательство, нормативные правовые акты по охране

			труда, должностные инструкции для среднего и младшего персонала)
01 Образование и наука	Научно-образовательный	7. Внедрение инновационных технологий в области ветеринарии и животноводства	Научно-техническая документация (методические указания, рекомендации), индексируемые базы данных
		8. Подготовка и переподготовка специалистов	Образовательные программы и образовательный процесс в системе ВО, СПО и ДО

Дисциплина входит в обязательную часть блока 1. Дисциплины (модули) – Б1.О.18.

Изучение дисциплины «Микробиология» (Микробиол.) базируется на знании таких дисциплин как «Латинский язык», «Биология», «Анатомия животных»; «Химия»; «Физиология животных».

Дисциплина «Микробиология» является предшествующей для освоения таких дисциплин как «Патологическая анатомия животных», «Инфекционные болезни», «Санитарная микробиология», «Ветеринарная санитария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):

- 13 Сельское хозяйство;
- 01 Образование и наука.

Объекты профессиональной деятельности выпускников:

- все виды сельскохозяйственных животных; технологические процессы производства продукции животноводства и растениеводства; корма и кормовые добавки;
- журналы учета и документы отчетности, трудовое законодательство, организация ветеринарного дела.

1. ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

1. Каким методом выявляются кислотоустойчивые бактерии:

- a) Грама;
- b) Пешкова;
- c) Циль-Нильсена;
- d) Романовскому-Гимзе.

2. Для выявления двигательной активности бактерий используются следующие виды микроскопии:

- a) люминесцентная;
- b) иммерсионная;
- c) электронная;
- d) темнопольная.

3. Споры бактерий выполняют функцию:

- a) защиты от фагоцитоза;
- b) защиты от неблагоприятных факторов внешней среды;
- c) дыхательную;
- d) размножения.

4. Устойчивость неспорообразующих бактерий к кислотам, щелочам и спиртам обусловлена высоким содержанием в клеточной стенке:

- a) пептидогликана;
- b) тейхоевых кислот;
- c) капсулы;
- d) восков и липидов.

5. Природой фагов являются:

- a) грибы;
- b) бактерии;
- c) вирусы;
- d) простейшие.

6. Прочный слизистый слой, располагающийся снаружи клеточной стенки бактерий:

- a) чехол;
- b) мукоид;
- c) наружная мембрана;
- d) капсула.

7. Тинкториальные свойства бактерий – это:

- a) устойчивость во внешней среде;
- b) устойчивость к действию физических факторов;
- c) чувствительность к бактериофагам;
- d) отношение к определенному методу окрашивания.

8. Грамположительные бактерии окрашиваются в:

- a) красный цвет;
- b) зеленый цвет;
- c) темно-фиолетовый цвет;
- d) коричневый цвет.

9. Образование колоний красного цвета на среде Эндо свидетельствует о способности данного микроорганизма...:

- a) ферментировать глюкозу;
- b) ферментировать лактозу;
- c) образовывать индол;
- d) образовывать сероводород.

10. Методы выделения чистых культур, основанные на принципе механического разделения бактерий:

- a) путем биологической пробы;
- b) путем воздействия кислотами;
- c) метод Дригальского;
- d) посев в конденсационную жидкость.

11. Какие методы используются для изучения протеолитической активности бактерий:

- a) посев на ЖСА;
- b) посев на кровяной агар;

- c) посев в желатин;
- d) посев на среду Эндо.

12. Консервирующей средой является:

- a) МПА;
- b) МПБ;
- c) глицериновая смесь;
- d) пептонная вода.

13. Функции пилей (фимбрий, ворсинок):

- a) адсорбция на клетке;
- b) участие в передаче генов;
- c) рецепторы для бактериофагов;
- d) участие в движении.

14. Лофотрихи – это:

- a) имеют один жгутик;
- b) жгутики располагаются в виде пучков по обоим концам;
- c) жгутики располагаются в виде пучков на одном конце бактерии;
- d) жгутики располагаются по периметру.

15. К простым средам относят:

- a) МПА;
- b) физиологический раствор;
- c) среда Эндо;
- d) среда Левина.

16. Условие, необходимое для выделения чистой культуры анаэробов:

- a) МПА;
- b) сложная питательная среда;
- c) среда Эндо;
- d) микроанаэроостат.

17. По типу дыхания микробы делятся:

- a) паратрофы;
- b) аэробы;

- c) гетеротрофы;
- d) сапрофиты.

2. ИНФЕКЦИЯ И ИММУНИТЕТ

1. Проявлением реакции агглютинации является:

- a) гемолиз эритроцитов;
- b) образование осадков в виде «песчинок»;
- c) образование мутного «кольца»;
- d) изменение окраски.

2. Реакция преципитации является:

- a) микробиологическим методом;
- b) микроскопическим методом;
- c) серологическим методом;
- d) гистологическим методом.

3. Какой метод используют для стерилизации сыворотки крови:

- a) стерилизация паром под давлением;
- b) стерилизация сухим жаром;
- c) стерилизация кипячением;
- d) фильтрование с помощью мембранных фильтров.

4. Антитела связываются с антигенами:

- a) Fab-фрагментами;
- b) Fc-фрагментами;
- c) C3-доменами;
- d) C2-доменами.

5. В качестве основного диагностического критерия при серодиагностике заболеваний используют:

- a) выявление токсинов возбудителей;
- b) тинкториальные свойства;
- c) нарастание титра антител;
- d) типирование антигенов.

6. Сущность феномена преципитации состоит в том, что комплекс

антиген-антитело:

- a) выпадает в осадок;
- b) вызывает помутнение среды;
- c) лизирует комплимент;
- d) вызывает свечение объекта.

7. Для постановки серологической реакции лабораторным материалом служит:

- a) кал;
- b) моча;
- c) желчь;
- d) сыворотка.

8. Реакцию нейтрализации относят к:

- a) физиологическим реакциям;
- b) серологическим реакциям;
- c) разновидность серологической реакции, где используют меченные антитела;
- d) аллергическим реакциям.

9. Серологическая реакция, в которой применяют гемолитическую сыворотку кролика:

- a) РА;
- b) РП;
- c) РСК;
- d) МФА.

10. Розбенгалантиген используют при диагностике:

- a) возбудителей бруцеллеза;
- b) возбудителей стафилококкозов;
- c) возбудителей туберкулеза;
- d) возбудителя бешенства.

11. Комплемент используют в реакции:

- a) РИД;

- b) РА;
- c) РНГА;
- d) РСК.

12. Что является антигеном в реакции преципитации:

- a) взвесь бактерий;
- b) эритроциты;
- c) растворимый антиген;
- d) эритроцитарный диагностикум.

13. Биопрепараты, содержащие в качестве начала цельные микробные клетки или их компоненты, называют:

- a) сыворотки;
- b) антибиотики;
- c) вакцины;
- d) токсины.

14. Естественный активный иммунитет вырабатывается в результате:

- a) введения вакцины;
- b) перенесенного заболевания;
- c) введения анатоксина;
- d) введения иммуноглобулина.

15. Биопрепараты, представляющие собой экстракты из клеток возбудителя и содержащие продукты их метаболизма, называют:

- a) диагностические антигены;
- b) диагностические антитела;
- c) диагностические аллергены;
- d) гипериммунные сыворотки.

16. Источником инфекции является:

- a) вода;
- b) воздух;
- c) грязные руки;

d) больное животное.

17. Из числа органов иммунной системы к центральным относят:

- a) тимус, костный мозг;
- b) пейеровы бляшки;
- c) селезёнку;
- d) кровь.

3. ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

1. Какой из перечисленных ниже микроорганизмов является грамположительным:

- a) бруцеллы;
- b) пастереллы;
- c) сибиреязвенная палочка;
- d) кишечная палочка.

2. Стафилококки имеют форму:

- a) цепочки;
- b) пакета;
- c) грозди винограда;
- d) запятой.

3. В виде цепочки располагаются:

- a) стафилококки;
- b) стрептококки;
- c) тетракокки;
- d) вибрионы.

4. Возбудитель мыва лошадей:

- a) *Streptococcus equi*;
- b) *Streptococcus agalactiae*;
- c) *Streptococcus mastitidis*;

d) *Streptococcus pneumoniae*.

5. На какое инфекционное заболевание, для проведения лабораторного анализа, посылают ухо от павших животных:

- a) сибирская язва;
- b) злокачественный отек;
- c) лептоспироз;
- d) трихофития.

6. Остропотекающее инфекционное заболевание молодняка, характеризующееся диареей, обезвоживанием, слабостью и смертельным исходом:

- a) мастит;
- b) сап;
- c) колибактериоз;
- d) сибирская язва.

7. Питательная среда, позволяющая отличить кишечную палочку от сальмонелл:

- a) среда Китта-Тароцци;
- b) среда Эндо;
- c) среда Мак-Коя;
- d) МПА.

8. Скарификация – это:

- a) накожный метод заражения животных;
- b) внутрикожный метод заражения животных;
- c) подкожный метод заражения животных;
- d) заражение в головной мозг.

9. Вакцина БЦЖ относится к типу:

- a) инактивированных;
- b) химических;
- c) живых аттенуированных;
- d) генно-инженерных.

10. Возбудитель, образующий при росте на плотной питательной среде колонии в виде виноградного листа:

- a) возбудитель сибирской язвы;
- b) возбудитель бруцеллеза;
- c) возбудитель лептоспироза;
- d) возбудитель ЭМКАРа.

11. Кормовая (пищевая) токсикоинфекция, проявляющаяся параличом глотки, гортани и конечностей, смертность 100 %:

- a) ботулизм;
- b) столбняк;
- c) стахиботриотоксикоз;
- d) колибактериоз.

12. На среде Левинштейна выявляют возбудителя:

- a) возбудителя сибирской язвы;
- b) возбудителей туберкулеза;
- c) возбудителя рожи свиней;
- d) возбудителя лептоспироза.

13. Вакцина СТИ используется для специфической профилактики:

- a) сапа;
- b) гриппа;
- c) ЭМКАРа;
- d) Сибирской язвы.

14. Бактериологический метод используют для диагностики:

- a) гепатита А;
- b) гриппа;
- c) бешенства;
- d) стрептококкоза молодняка.

15. Мелкие палочковидные бактерии, не образующие спор, неподвижные, грамотрицательные:

- a) возбудитель столбняка;

- b) возбудитель бруцеллеза;
- c) возбудитель листериоза;
- d) возбудитель орнитоза.

16. Первым этапом микробиологического метода исследования является:

- a) выделение чистой культуры возбудителя;
- b) выявление антигенов возбудителя;
- c) выявление токсинов возбудителя;
- d) определение титра антител.

17. Для идентификации в материале стафилококков используют питательные среды:

- a) среда Эндо;
- b) среда Кесслера;
- c) желточно-солевой агар;
- d) кровяной агар.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12976>
2. Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1625-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45680>
3. Ветеринарная микробиология и микология : учебное пособие / составители Г. П. Тихонова [и др.]. — Чебоксары : ЧГСХА, 2017. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141998>
4. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 624 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125742>
5. Основы ветеринарной микробиологии, микологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие / И. В. Савина, Р. М. Нургалиева, О. Л. Карташова, Е. Ю. Исайкина. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134446>

6. Обзорные лекции по ветеринарной микробиологии и микологии : 2019-08-14 / Составители: Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122943>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Общая микробиология.....	7
2. Инфекция и иммунитет.....	10
3. Частная микробиология.....	13
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	17

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Щербакова И.В.

ГИСТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭМБРИОЛОГИИ

**Учебно-методические указания
к самостоятельной работе**

*для студентов очной формы обучения
по направлению подготовки*

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань

2025

УДК 591.8; 591.3 (075.8)

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры
анатомии и физиологии животных

И.В. Щербакова

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии и физиологии животных 19 марта 2025 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой
анатомии и физиологии животных
Кулаков

В.В.

ВВЕДЕНИЕ

Гистология принадлежит к числу наук, которые нельзя изучать теоретически, по книгам. Только путем самостоятельного изучения гистологических препаратов студент может усвоить данную дисциплину.

Цель и задачи дисциплины: формирование фундаментальных и профессиональных знаний о закономерностях тончайших структурных организаций и развития клеток, тканей, органов не только с целью познания общебиологических законов, определяющих жизнь, но и с целью управления жизненными процессами организма; обменом веществ, ростом, наследственностью, воспроизводством, продуктивностью.

задачи:

- обучение студентов правилам работы с микроскопом;
- ознакомление студентов с методами исследования в цитологии, гистологии и эмбриологии;
- формирование знаний о гистологическом строении и развитии клеток, тканей и органов организма;
- формирование знаний об эмбриональном развитии живых организмов.

Требования к результатам освоения дисциплины

Формируемые компетенции:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных (ОПК): - **ОПК-1.** Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

Обязательных профессиональных (ПКО): - **ПК-8** Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу мяса и продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить:

знания: микроструктуру клеток, тканей и органов животных; эмбриональное развитие тканей и органов; особенности гистологического строения органов и систем животных, их взаимосвязь между собой;

умения: различать под микроскопом клетки, ткани и органы животных; сопоставлять особенности строения клеток, органов и тканей с выполняемой ими функцией;

навыки: чтения гистологических препаратов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При изучении курса «Гистология с основами эмбриологии» обучающимися 2 курса по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза особо следует остановиться на принципах их сознательности и активности. Следует учитывать индивидуальный стиль работы каждого, трудоемкость учебной дисциплины и на основе этого проводить оптимальное планирование. Самостоятельная работа по курсу «Гистология с основами эмбриологии» включает: самостоятельную учебную работу. Всего в рабочей программе по данной дисциплине на самостоятельную работу отводится 234 часа: из них на подготовку к экзамену 36 часов, на изучение тем не вошедших в лекционный и лабораторный курс 198 часов.

1 Учебная работа – это:

- 1.1 конспекты лекций;
- 1.2 подготовка к лабораторно - практическим занятиям;
- 1.3 подготовка к контрольным работам по темам;
- 1.4 самостоятельное изучение отдельных тем, без чтения лектором;
- 1.5 подготовка к экзамену;
- 1.6 получение консультаций по сложным, непонятным вопросам.

1. 1 Основные формы самостоятельной учебной работы:

1. Работа над конспектом лекций: лекции - основной источник информации по курсу гистологии. Они представляют возможность интерактивного обучения студентов. Во время чтения лекций студенты могут задавать преподавателям вопросы и получать на них ответы.
2. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических рекомендаций, подготовленных преподавателями кафедры, специального оборудования для проведения опытов на животных, поэтому требуют специальной теоретической подготовки для выполнения практических заданий.

3. Подготовка к контрольным работам, по изучаемым темам, проводится по специальным вопросам, которые студенты получают заранее. Эта работа требует от студентов достаточно больших затрат времени.

4. Ряд обязательных тем, которые не читаются в лекционном курсе, вынесены на самостоятельное изучение. Перечень этих тем и рекомендуемая литература (обязательная и дополнительная) приведены в методических указаниях по данной дисциплине.

ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость, часы	Формируемые компетенции
1	Цитология	История развития цитологии, гистологии, эмбриологии. Клетка как структурно-функциональная единица живого. Органоиды и включения, строение, классификация. способы деления соматических и половых клеток.	12	ОПК-1, ПК-8
2	Эмбриология	Основные этапы эмбрионального развития. Понятие о внезародышевых органах. особенности эмбрионального развития млекопитающих и птиц. Частная эмбриология	16	ОПК-1, ПК-8
3	Общая гистология	Эпителиальные ткани. Однослойный и многослойный эпителий. Особенности гистологического строения железистого эпителия. Строение железы. Классификация желез. Различные типы секреции.	12	ОПК-1, ПК-8
		Ткани внутренней среды. Кровь и лимфа. Кроветворение	12	ОПК-1, ПК-8
		Соединительные ткани. Особенности гистологического строения жировой, пигментной и ретикулярной ткани	12	ОПК-1, ПК-8
		Скелетные ткани. Особенности гистологического строения хрящевой и костной ткани. Развитие скелетных тканей в эмбриогенезе.	12	ОПК-1, ПК-8
		Мышечные ткани. Особенности гистологического гладкой и поперечно-полосатой скелетной и сердечной мышечной ткани.	12	ОПК-1, ПК-8
		Нервная ткань. Строение нейрона. классификация и характеристика	12	ОПК-1, ПК-8

№ п/ п	Наименован ие раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоём кость, часы	Формируем ые компетенции
		нейроглии. Нервные волокна. Нервные окончания.		
4	Частная гистология	Особенности гистологического строения органов нервной системы и органы чувств млекопитающих и птиц.	10	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения о сердечно-сосудистой системы млекопитающих и птиц.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов кроветворения и иммунной защиты млекопитающих и птиц	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов эндокринной системы	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения кожного покрова млекопитающих и птиц.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов ЖКТ млекопитающих и птиц.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов ЖКТ жвачных.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов ЖКТ лошадей.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности строения органов ЖКТ плотоядных.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов дыхания млекопитающих и птиц.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов мочевыделения млекопитающих и птиц.	12	ОПК-1, ПК-8
		Особенности гистологического строения органов размножения млекопитающих и птиц.	12	ОПК-1, ПК-8
		ИТОГО	242	
		Подготовка и сдача экзамена (контроль)	36	
		ВСЕГО	278	

Вопросы для подготовки к контрольным работам

1. «ЭМБРИОЛОГИЯ»

1. Эмбриология как наука. Эмбриогенез.
2. Периоды развития зародыша
3. Половые клетки. Свойства половых клеток.

4. Строение спермиев.
5. Строение и классификация яйцеклеток.
6. Гаметогенез. Его биологическое значение.
7. Развитие половых клеток самцов.
8. Развитие половых клеток самок.
9. Биологический смысл и механизм процесса оплодотворения.
10. Дробление. Типы дробления.
11. Гастрюляция. Типы гастрюляции.
12. Внезародышевые органы
13. Амнион
14. Желточный мешок
15. Аллантоис
16. Хорион и сероза.
17. Плацента. Типы плацент.
18. Направления дифференцировки зародышевых листков
19. Особенности эмбрионального развития птиц.
20. Строение яйца птиц
21. Внезародышевые органы птиц.
22. Стадии развития зародыша птиц по Третьякову и Попову.
23. Особенности эмбрионального развития млекопитающих.

2 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 ПО ЧАСТНОЙ ГИСТОЛОГИИ

Теоретическая часть:

1. Общая характеристика нервной системы
2. Периферическая нервная система (нервы, нервные узлы)
3. Строение мозжечка
4. Особенности строения коры больших полушарий
5. Спинной мозг
6. Орган зрения
7. Орган слуха
8. Артерии эластического и смешанного типа

9. Артерии мышечного типа
10. Строение стенки кровеносного сосуда (общий план)
11. Артериолы и капилляры.
12. Веноулы и вены
13. Гистологическое строение сердца
14. В чем отличие вен и артерий? (с точки зрения гистологии)
15. Красный костный мозг
16. Желтый костный мозг
17. Тимус.
18. Селезенка
19. Лимфатические узлы
20. Единая иммунная система слизистых оболочек

Практическая часть: Определите под световым микроскопом, опишите гистологическое строение и изобразите полученный вами препарат:

21. Мозжечок,
22. Спинной мозг,
23. Спинальный ганглий.
24. Задняя стенка глаза
25. Кортиев орган.
26. Миокард,
27. Волокна Пуркинье,
28. Артерия эластического типа,
29. Артерия мышечного типа,
30. Вена,
31. Артериолы, веноулы и капилляры мозговой оболочки.
32. Лимфатический узел
33. Тимус,
34. Селезенка,
35. Красный костный мозг

3 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 ПО ЧАСТНОЙ ГИСТОЛОГИИ

Теоретическая часть:

1. Общая характеристика желез внутренней секреции. Их классификация
2. Гипоталамус
3. Гипофиз
4. Эпифиз
5. Щитовидная железа
6. Паращитовидная железа
7. Надпочечники
8. Общая характеристика пищеварительной системы. Общий план строения.
9. Органы ротовой полости (губы, щеки, десны, зубы, язык, твердое и мягкое небо)
10. Гортань
11. Пищевод
12. Желудок (однокамерный и многокамерный)
13. Тонкий кишечник
14. Толстый кишечник
15. Печень
16. Поджелудочная железа
17. Слюнные железы (околоушная, подъязычная, подчелюстная)

Практическая часть: Определите под световым микроскопом, опишите гистологическое строение и изобразите полученный вами препарат:

18. Гипофиз
19. Надпочечник
20. Щитовидная железа
21. Нитевидные сосочки языка
22. Листовидные сосочки языка,
23. Пищевод,
24. Дно желудка,
25. Пилорическая часть желудка

26. Тощая кишка,
27. Двенадцатиперстная кишка
28. Толстый кишечник,
29. Печень свиньи,
30. Печень человека,
31. Поджелудочная железа,
32. Околоушная железа,
33. Подчелюстная железа.
34. Миндалина

4 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3 ПО ЧАСТНОЙ ГИСТОЛОГИИ

Теоретическая часть:

1. Гистологическое строение носовой полости
2. Орган обоняния
3. Гистологическое строение гортани
4. Гистологическое строение трахеи
5. Гистологическое строение бронхов. Различие крупных, средних и мелких бронхов.
6. Гистологическое строение респираторного отдела легкого.
7. Общая характеристика кожного покрова. Развитие.
8. Гистологическое строение кожи
9. Гистологическое строение потовых желез
10. Гистологическое строение сальных желез
11. Гистологическое строение волоса
12. Гистологическое строение молочной железы
13. Гистологическое строение производных кожи (рога, копыта, когти, ногти)
14. Гистологическое строение почек
15. Гистологическое строение мочеточников
16. Гистологическое строение мочевого пузыря
17. Гистологическое строение мочеиспускательного канала

18. Гистологическое строение матки и влагалища
19. Гистологическое строение яичников и яйцепроводов
20. Гистологическое строение наружных половых органов самок
21. Гистологическое строение полового члена
22. Гистологическое строение семенников
23. Гистологическое строение придаточных половых желез

Практическая часть: Определите под световым микроскопом, опишите гистологическое строение и изобразите полученный вами препарат:

24. Трахея
25. Легкое
26. Кожа пальца
27. Кожа с волосом
28. Молочная железа
29. Почка
30. Мочеточник
31. Мочевой пузырь
32. Семенник
33. Придаток семенника
34. Яичник
35. Матка.

ПОДГОТОВКА К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ

Подготовка к зачету и экзамену является одним из самых ответственных видов самостоятельной работы. После изучения курса студент сдает экзамен, состоящий из практической (определить два гистологических препарата из курса частной гистологии) и теоретической части.

Для подготовки к зачетам и экзаменам выделяется время, в течение которого в учебной аудитории студент может получить микроскоп и препараты для самостоятельной подготовки на основе знаний, приобретенных в теоретическом и практическом курсах.

Одно из главных правил - представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлением опорных конспектов. Фактически основной вид подготовки к экзамену – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании». Владение этими технологиями обеспечивает, пожалуй, более половины успеха. Студенту необходимо правильно распределить силы, не только готовясь к самому зачету и экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенные сроки лабораторных и практических заданий, активность на занятиях). Перед экзаменом проводится консультация преподавателем, читающим лекционный курс. Студент получает информацию о количестве и характере вопросов, форме проведения экзамена, возможности использования при подготовке различных материалов и пособия (таблиц, атласов, методических указаний).

Получить консультации по сложным или непонятным вопросам студент может во время занятий. Если для объяснения от преподавателя требуется достаточно большое количество времени, а остальным студентам эти вопросы понятны, то преподаватель назначает индивидуально студенту дополнительное время для консультации.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Теоретическая часть

1. Оболочка клетки, ее строение и химический состав.
2. Цитоплазма клетки, ее химический состав.
3. Ядро клетки. Строение, химический состав и значение. Кариолема. Кариоплазма.
4. Органеллы клетки, их строение и функции.
5. Включения клетки, их строение и функции.
6. Деление клетки (митоз, amitoz, эндомитоз).
7. Однослойный эпителий. Его классификация и строение.
8. Многослойный эпителий. Его классификация и строение.
9. Железистый эпителий. Классификация желез. Типы секреции желез.
10. Мезенхима. Ее строение и значение.
11. Кровь и лимфа. Их химический состав.
12. Форменные элементы крови птиц и млекопитающих.
13. Ретикулярная ткань. Ее строение и значение.
14. Рыхлая неоформленная соединительная ткань. Ее строение и значение.
15. Плотная соединительная ткань. Ее виды, строение и значение.
16. Жировая ткань. Ее строение и значение.
17. Хрящевая ткань. Строение и виды хряща.
18. Строение надхрящницы.
19. Костная ткань: ее строение и развитие.
20. Строение и функциональное значение надкостницы.
21. Микроскопическое строение гладкой, поперечнополосатой скелетной и сердечной мышечных тканей.
22. Понятие о проводящей мускулатуре.
23. Микроскопическое строение нейронов. Их классификация.
24. Строение и функция клеток нейроглии.
25. Нервные волокна. Нервные окончания.
26. Рецепторы и их классификация.

Практическая часть Определение гистологических препаратов по общей гистологии, с подробным описанием тканей (по одному препарату на студента)

27. Многослойный плоский неороговевающий эпителий

28. Переходный эпителий

29. Цилиндрический эпителий

30. Мезотелий

31. РВСТ

32. ПВСТ

33. Сухожилие в продольном и поперечном разрезе

34. Жировая ткань

35. Ретикулярная ткань

36. Волокнистый хрящ

37. Эластический хрящ

38. Гиалиновый хрящ

39. Кровь

40. Гладкая мускулатура

41. Поперечно-полосатая скелетная мускулатура

42. Кость в продольном и поперечном разрезе

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Цитология, гистология и эмбриология как наука, ее связь с другими науками. История развития дисциплины.

2. Техника приготовления гистологических препаратов.

3. Красители в гистологии.

4. Современные методы исследования в гистологии.

5. Клеточная теория. Понятие о клетке, как о саморегулирующейся системе целостного организма.

6. Общая схема строения клетки. Физико-химический состав клетки. Размер и форма клеток. Цитоплазма, ее состав.

7. Строение и функции поверхностного аппарата клетки. Основные типы межклеточных соединений.
8. Органоиды, включения. Их классификация.
9. Ядро клетки: форма, количество, строение, химический состав и функциональное значение ядра.
10. Способы деления соматических клеток.
11. Способы деления половых клеток.
12. Эмбриология как наука, ее значение в ветеринарной и зоотехнической практике. Методы исследования. История развития.
13. Периоды развития зародыша.
14. Строение яйцеклетки. Классификация яйцеклеток. Овогенез
15. Строение спермия. Сперматогенез.
16. Оплодотворение.
17. Дробление. Его типы.
18. Гастрюляция. Типы гастрюляции.
19. Зародышевые листки. Гистогенез. Органогенез.
20. Внезародышевые (проvisorные) органы. Строение, развитие, функции.
21. Плацента. Типы плацент.
22. Особенности эмбрионального развития птиц.
23. Особенности эмбрионального развития млекопитающих.
24. Общая гистология, как наука. Развитие учения о тканях
25. Эпителиальные ткани, их характеристика и классификация.
26. Морфологическая классификация, строение и локализация однослойного покровного эпителия.
27. Морфологическая классификация, строение и локализация многослойного покровного эпителия.
28. Железистый эпителий, его характеристика. Классификация желез. Типы секреции. Секреторный цикл.
29. Ткани внутренней среды. Общая характеристика. Классификация.
30. Характеристика крови как ткани. Плазма крови. Форменные элементы.

31. Эритроциты. Строение, функции.
32. Классификация и строение агранулярных лейкоцитов.
33. Классификация и строение гранулярных лейкоцитов.
34. Тромбоциты. Строение, функции. Тромбоцитопоз.
35. Характеристика лимфы как ткани. Плазма. Форменные элементы.
36. Эмбриональное кроветворение.
37. Классы кроветворных клеток.
38. Эритропоэз.
39. Гранулоцитопоз.
40. Моноцитопоз и лимфопоз.
41. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Строение, функции, регенерация.
42. Плотная волокнистая соединительная ткань, ее строение, функции и классификация.
43. Соединительные ткани со специальными свойствами. Строение, функции.
44. Хрящевая ткань. Строение, функции, классификация.
45. Костная ткань. Строение, функции, классификация.
46. Кость как орган.
47. Развитие скелетных тканей в эмбриогенезе.
48. Мышечные ткани. Характеристика, классификация.
49. Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань. Строение, функции, локализация.
50. Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань. Строение, функции, локализация.
51. Гладкая мышечная ткань. Строение, функции, локализация. специализированные сократительные ткани.
52. Нейрон. Строение, функции, классификация.
53. Клетки нейроглии: их строение, функции. Классификация.
54. Строение нервных волокон и окончаний. Классификация.

Практическая часть экзамена: Определение гистологических препаратов по частной гистологии, с подробным описанием органов и тканей (по два препарата на одного студента)

55. Мозжечок
56. Спинной мозг
57. Спинальный ганглий
58. Роговица глаза
59. Кортиев орган
60. Миокард
61. Волокна Пуркинье
62. Артерия эластического типа
63. Артерия мышечного типа
64. Вена
65. Артериолы, венулы и капилляры
66. Лимфатический узел
67. Тимус
68. Селезенка
69. Миндалины:
70. Надпочечник
71. Щитовидная железа
72. Гипофиз
73. Нитевидные сосочки языка
74. Листовидные сосочки языка
75. Пищевод
76. Дно желудка
77. Тощая кишка
78. Толстый кишечник
79. Печень свиньи
80. Печень человека
81. Поджелудочная железа

- 82. Околоушная железа
- 83. Подчелюстная железа
- 84. Трахея
- 85. Легкое
- 86. Кожа пальца
- 87. Кожа с волосом
- 88. Молочная железа
- 89. Почка
- 90. Мочеточник
- 91. Мочевой пузырь
- 92. Половая система:
- 93. Семенник
- 94. Придаток семенника,
- 95. Яичник
- 96. Матка
- 97. Кость в продольном разрезе
- 98. Кость в поперечном разрезе.**

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Ленченко Е.М. Гистология и основы эмбриологии: учебн. пособие / Е.М. Ленченко. – М. : ИНФРА-М, 2017. -202 с.
2. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения препаратов: Учебно-методическое пособие. – 2-е изд., стер. – СПб. : Издательство «Лань», 2017. – 144 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Васильев, Ю.Г. Цитология, гистология, эмбриология + CD. [Электронный ресурс] / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 576 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5840> — Загл. с экрана.
2. Васильев, Юрий Геннадьевич. Цитология. Гистология. Эмбриология [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 111201 "Ветеринария" / Васильев, Юрий Геннадьевич, Трошин, Евгений Иванович, Яглов, Валентин Васильевич. - 2-е изд. ; испр. - СПб. : Лань, 2013. - 576 с. : ил. (+ CD).
3. Ленченко, Екатерина Михайловна. Цитология, гистология и эмбриология [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110501 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" и направлению подготовки бакалавров 110500 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Ленченко, Екатерина Михайловна. - М. : КолосС, 2009. - 367 с. : [4] л. ил.
4. Донкова, Н.В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] / Н.В. Донкова, А.Ю. Савельева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50687> — Загл. с экрана.
5. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных. [Электронный ресурс] / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60044> — Загл. с экрана.
6. Ролдугина, Нина Петровна. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Ветеринария" / Ролдугина, Нина Петровна, Никитченко, Владимир Ефимович, Яглов, Валентин Васильевич. - М. : КолосС, 2004. - 216 с.
7. Соколов, Владимир Иванович. Цитология, гистология, эмбриология [Текст] : Учебник для студентов вузов по спец. "Ветеринария" / Соколов, Владимир Иванович, Чумасов, Евгений Иванович. - М. : КолосС, 2004. - 351 с.
8. Тельцов, Л.П. Тесты по цитологии, эмбриологии и общей гистологии. [Электронный ресурс] / Л.П. Тельцов, О.Т. Муллакаев, В.В. Яглов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/663> — Загл. с экрана.

9. Цыганский, Р.А. Физиология и патология животной клетки. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/431> — Загл. с экрана.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, ХИРУРГИИ,
АКУШЕРСТВА И ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Сайтханов Э.О., Деникин С.А.

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

учебно-методическое пособие
для самостоятельной работы студентов
по направлению подготовки
36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза

Лист согласований

Учебно-методическое пособие составлено с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчики:

доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы,
хирургии, акушерства и
внутренних болезней

Деникин С.А.

доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы,
хирургии, акушерства и
внутренних болезней животных



Э.О. Сайтханов

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 г., протокол №8.

Зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы,
хирургии, акушерства и внутренних болезней животных



Э.О. Сайтханов

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	с. 4
Структура и содержание лабораторных занятий	5
ВВЕДЕНИЕ	6
Тема №1. Основные экспериментальные методы изучения патологических процессов	7
Тема №2. Влияние на организм звуковых волн	7
Тема №3. Влияние на организм повышенного и пониженного атмосферного давления	8
Тема №4. Особенность действия патогенных факторов на клетку	8
Тема №5. Апоптоз, его влияние на развитие патологии	9
Тема №6. Шок, коллапс и кома	9
Тема №7. Участие нервной и эндокринной систем в генезе воспаления	9
Тема №8. Классификация воспалений	10
Тема №9. Видовые особенности воспаления у сельскохозяйственных животных	10
Тема №10. Регенерация	11
Тема №11. Взаимосвязь опухоли и организма	11
Тема №12. Иммунопатологические состояния	12
Тема №13. Патофизиология тканевого роста	12
Тема №14. Нарушения водного и минерального обмена	12
Тема №15. Нарушение углеводного обмена	13
Тема №16. Нарушение липидного и белкового обмена	13
Тема №17. Патогенез асфиксии	14
Тема №18. Почечнокаменная болезнь	14
Тема №19. Нарушение эндокринной функции поджелудочной железы	14
Тема №20. Нарушения трофической функции нервной системы	15
Список рекомендуемой литературы	16

Общие положения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом*. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично

Таблица 1 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональная практика	ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1. Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований
Современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные,	ОПК-4.1. Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2. Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

	биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.3. Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

ВВЕДЕНИЕ

Патологическая физиология – это наука, преимущественно в эксперименте на животных изучающая общие закономерности возникновения, развития и прекращения болезни и патологических процессов. Это наука о жизнедеятельности больного организма или общая патология. Предметом изучения патофизиологии являются общие закономерности, прежде всего функционального характера на уровне клетки, органов, систем и больного организма в целом, определяющие возникновение и течение болезни, механизмы резистентности, предболезни, выздоровления и исхода болезни. Общие закономерности выводятся на основании исследования патологических процессов, состояний и патогенеза различных синдромов и заболеваний.

Патологическая физиология складывалась как экспериментальная наука, однако наряду с этим развивалась и клиническая патофизиология, которая при помощи безвредных методов исследования изучала вопросы патофизиологии в клинике. Таким образом, патофизиология - наука методологическая, учит будущего специалиста наиболее общим законам развития болезни и на их основе - решению сложных задач.

Всякая наука должна иметь свой предмет и свой метод. Предмет патофизиологии - больной организм, а метод - патофизиологический эксперимент, позволяющий воспроизвести на подопытных животных модели болезни и патологических процессов и на этих моделях исследовать задачи патологической физиологии.

Данные методические указания помогут студентам в самостоятельном освоении курса дисциплины «Патологическая физиология», являющимся обязательным на пути формирования ветеринарного специалиста.

Тема №1. Основные экспериментальные методы изучения патологических процессов

Цели и задачи: ознакомление с методами и принципами изучения патологических процессов на основе метода моделирования.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: изучение параметров жизнедеятельности организма, моделирование патологического процесса, исследование патологии в динамике, моделирование острого и хронического процесса.

Вопросы для самоконтроля:

1. Изучение параметров жизнедеятельности в норме.
2. Принципы и способы моделирования патологических состояний.
3. Задачи и принцип моделирования острых и хронических патологических процессов.
4. Разработка принципов экспериментальной терапии.

Тема №2. Влияние на организм звуковых волн

Цели и задачи: изучение влияния на организм и в частности на системы организма звуковых волн разной частоты.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: шум, звуковое давление, ультразвук, инфразвук.

Вопросы для самоконтроля:

1. Повреждающее воздействие на клетки и ткани звуковых волн разной частоты.
2. Роль звуковых волн в создании стрессовых ситуаций в животноводстве.
3. Шум – понятие, влияние на физиологическое состояние в условиях интенсивного животноводства.

Тема №3. Влияние на организм повышенного и пониженного атмосферного давления

Цели и задачи: Изучить в рамках общей темы «болезнетворных факторов внешней среды» роль в формировании болезни, механизмы их повреждающего действия, изменения в органах и тканях при действии повышенного и пониженного давления.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: Горная болезнь, кессонная болезнь, газовая эмболия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Действие повышенного и пониженного атмосферного давления на физиологические показатели организма животных.
2. Проявления и патогенез кессонной болезни.
3. Проявления и патогенез действия на организм пониженного атмосферного давления.

Тема №4. Особенность действия патогенных факторов на клетку

Цели и задачи: Изучить особенности негативного воздействия патогенных факторов на живую клетку.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: патофизиологическое выражение повреждений клеток, специфические и неспецифические выражения повреждения клеток, влияние патогенных факторов на субклеточные структуры.

Вопросы для самоконтроля:

1. Специфические и неспецифические выражения повреждения клеток.
2. Медиаторы повреждения клеток.
3. Повреждение субклеточных структур.
4. Виды клеточных дистрофий, их механизмы развития.
5. Общие реакции организма на повреждение клеток.

Тема №5. Апоптоз, его влияние на развитие патологии

Цели и задачи: изучить процесс апоптоза. его влияние на развитие и патологических процессов в организме.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: программированная гибель, апоптоз, регуляция апоптоза, связь апоптоза и злокачественных новообразований, клеточная инфильтрация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Апоптоз – понятие и основные отличия от процесса «программированной гибели»
2. Медиаторы апоптоза.
3. Сущность и стадии апоптоза.
4. Связь апоптоза с возникновением и развитием патологических процессов.

Тема №6. Шок, коллапс и кома

Цели и задачи: Изучить причины возникновения и патогенез шока, коллапса и состояния комы.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: экстремальное состояние, чрезвычайные раздражители, претерминальное состояние, состояние шок, коллапс, обморок

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие «терминальные состояния».
2. Характеристика и виды коллапса.
3. Классификация и фазы течения шока.
4. Дифференциальные признаки терминальных состояний.

Тема №7. Участие нервной и эндокринной систем в генезе воспаления

Цели и задачи: Изучение роли нервной и эндокринной систем в развитии и течении воспалительной реакции.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: рефлекторные реакции в очаге воспаления, роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в регуляции процесса воспаления, провоспалительные гормоны, медиаторы воспаления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Функциональная активность нервной системы в генезе воспалительного процесса.
2. Условно-рефлекторное образование эксудата.
3. Роль глюкокортикоидов и минералокортикоидов в развитии воспаления.
4. Влияние гормонов половых желез на процесс воспаления.

Тема №8. Классификация воспалений

Цели и задачи: изучить классификацию воспалений по ряду признаков.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: характер течения воспалительного процесса, экссудативный выпот, альтерация, пролиферация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация воспалений по течению процесса.
2. Классификация воспалений в зависимости от иммунологической реактивности организма.
3. Классификация воспалений по характеру выпота.
4. Классификация по преобладанию основных процессов, характеризующих воспаление.

Тема №9. Видовые особенности воспаления у сельскохозяйственных животных

Цели и задачи: изучить особенности течения процесса воспаления у животных разных видов.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: видовая особенность характера течения воспалительного процесса.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности течения воспалительного процесса у лошадей.
2. Особенности течения воспалительного процесса у крупного рогатого скота и свиней.
3. Особенности течения воспалительного процесса у мелких домашних животных.
4. Характер воспалительного процесса у домашней птицы.

Тема №10. Регенерация

Цели и задачи: изучить процесс течения регенерации, механизм регуляции и фазы течения.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: классификация факторов влияющих на течение регенерации, фазы регенерации, особенности регенерации тканей организма.

Вопросы для самоконтроля:

1. Механизм регуляции регенерации.
2. Фазы течения процесса регенерации тканей.
3. Формы и виды течения регенерации.
4. Влияние нервной системы на процесс регенерации.

Тема №11. Взаимосвязь опухоли и организма

Цели и задачи: изучить локальное и общее воздействие опухоли на организм.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: организм-опухоленоситель, опухолевая кахексия, паранеопластический синдром, противоопухолевый иммунитет.

Вопросы для самоконтроля:

1. Механизм и признаки локального воздействия опухоли на организм.
2. Механизмы защиты организма от опухоли.
3. Общее воздействие опухоли на организм хозяина.

Тема №12. Иммунопатологические состояния

Цели и задачи: изучить, какие патологические состояния относят к категории иммунопатологических, причины и механизм их развития.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: система иммунобиологического надзора, иммунная система, специфический и не специфический иммунитет, клеточный и гуморальный иммунный ответ.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие компоненты относят к системе иммунобиологического надзора.
2. Имунокомпетентные клетки.
3. Взаимодействие клеток при иммунном ответе.
4. Иммунопатологические реакции, этиология и варианты развития.
5. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.
6. Патологическая и физиологическая толерантность.

Тема №13. Патофизиология тканевого роста

Цели и задачи: изучить этиологию и генез развития гипо- и гипербиотических процессов в организме.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: атрофия и дистрофия, гипертрофия и гиперплазия, патологическая регенерация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация патологических форм тканевого роста.
2. Этиология и патогенез гипобиотических процессов.
3. Этиология и патогенез гипербиотических процессов.

Тема №14. Нарушения водного и минерального обмена

Цели и задачи: изучить этиологические факторы и формы нарушения водно-минерального обмена.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: интрацеллюлярная дегидратация и гипергидратация,

этрацелюлярная дегидратация и гипергидратация, гип- и гиперокалиемия, гипо- и гипернатриемия, патологии обмена кальция и фосфора.

Вопросы для самоконтроля:

1. Формы проявления нарушения водного обмена. Причины и механизмы развития.
2. Механизм образования отеков.
3. Формы течения патологии обмена калия.
4. Формы течения нарушения обмена натрия.
5. Формы и причины развития нарушения обмена кальция.
6. Формы и причины развития нарушения обмена фосфора.

Тема №15. Нарушение углеводного обмена

Цели и задачи: изучить этиологические факторы и механизм нарушения углеводного обмена.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: гипогликемия, гипергликемия, эндокринопатии, углеводное голодания, гипогликемический синдром, гипогликемическая кома, гликогенозы, гипергликемический синдром.

Вопросы для самоконтроля:

1. Формы патологий углеводного обмена.
2. Причины и генез гипогликемического состояния.
3. Причины и генез гипергликемического состояния.
4. Сахарный диабет. Причины и механизм развития сахарного диабета.

Тема №16. Нарушение липидного и белкового обмена

Цели и задачи: изучить этиологические факторы и механизм нарушения липидного и белкового обмена.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: гиперлипемии, гиперлипопротеинемии, ожирение, гипопроteinэмия, гиперпротеинэмия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Характеристика нарушения жирового обмена. Кетоз у жвачных животных.
2. Характеристика нарушения белкового обмена.

Тема №17. Патогенез асфиксии

Цели и задачи: изучить виды и патогенез (ведущие звенья) асфиксии.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: гипоксемия, ДВС-синдром, гиперкапния, газовый ацидоз, одышка .

Вопросы для самоконтроля:

1. Ведущие звенья патогенеза острой асфиксии.
2. Структура и функция дыхательного центра.
3. Изменения системной гемодинамики при асфиксии.
4. ДВС-синдром, понятие и характерный симптомокомплекс.

Тема №18. Почечнокаменная болезнь

Цели и задачи: изучить патогенез и исход почечнокаменной болезни у животных.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: реакция мочи, камнеобразующие соли, уролитиаз, эндемические очаги уролитиаза, уродинамика.

Вопросы для самоконтроля:

1. Факторы, способствующие возникновению и развитию почечнокаменной болезни.
2. Теория антагонистических ионов.
3. Теория органической матрицы.
4. Виды уролитических камней.

Тема №19. Нарушение эндокринной функции поджелудочной железы

Цели и задачи: изучить причины и патогенез основных нарушений эндокринной функции поджелудочной железы.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: инсулинорезистентность, инсулинзависимый сахарный диабет, инсулиннезависимый сахарный диабет.

Вопросы для самоконтроля:

1. Типы сахарного диабета.
2. Патогенез сахарного диабета.
3. Острые осложнения диабета.
4. Нарушение жирового обмена печени (недостаток липокаина).
5. Связь нарушения эндокринной функции поджелудочной железы с гиперфункцией других эндокринных желез.

Тема №20. Нарушения трофической функции нервной системы

Цели и задачи: изучить причины возникновения и генез нарушения трофической функции нервной системы.

Основные понятия, которые должны быть усвоены студентами в процессе изучения темы: патотрофогены, нейрогенная дистрофия, .

Вопросы для самоконтроля:

1. Этиологические факторы нарушения трофической функции нервной системы.
2. Механизма действия нервной системы на трофику тканей
3. Нарушения функций нервных клеток и проводников.
4. Нарушения функций синапсов.
5. Нервно-трофическая функция и воспаление.
6. Поражение центров регуляции трофической функции нервной системы.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Патологическая физиология / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Р. О. Васильев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 528 с. — ISBN 978-5-507-44991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276587>

Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А. В. Жаров, Л. Н. Адамушкина, Т. В. Лосева, А. П. Стрельников ; Под ред.: Жаров А. В.. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-507-44445-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/224648>

Байматов, В. Н. Практикум по патологической физиологии / В. Н. Байматов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-507-44099-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208409>

Дополнительная литература

Савойский, Анатолий Григорьевич. Патологическая физиология [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Ветеринария" / Савойский, Анатолий Григорьевич, Байматов, Валерий Нурмухаметович, Мешков, Виктор Михайлович ; под ред. В.Н. Байматова. - Москва : КолосС, 2008. - 541 с.

Васильев, Ю.Г. Тесты по патологической физиологии [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) "Ветеринария" (квалификация "Ветеринарный врач") / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов. - СПб. : Лань, 2015. - 400 с.

Байматов, Валерий Нурмухаметович. Практикум по патологической физиологии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец.

110800 - "Ветеринария" / Байматов, Валерий Нурмухаметович. - СПб. : Лань, 2013. - 352 с. : ил.(+CD).

Лютинский, Станислав Иванович. Практикум по патологической физиологии сельскохозяйственных животных : Учеб. пособие / Лютинский, Станислав Иванович, Степин, Виктор Семенович. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Колос, 2001. - 224 с.

Байматов, В.Н. Практикум по патологической физиологии + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10246> — Загл. с экрана.

Васильев, Ю.Г. Тесты по патологической физиологии. [Электронный ресурс] / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, Д.С. Берестов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58163> — Загл. с экрана.

Лютинский, Станислав Иванович. Патологическая физиология животных [Текст] : учебник / Лютинский, Станислав Иванович. - 3-е изд. ; испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 560 с.

Дюльгер, Георгий Петрович. Основы ветеринарии [Текст] : учебное пособие / Дюльгер, Георгий Петрович, Табаков, Геннадий Павлович. - СПб. : Лань, 2013. - 480 с.

Патологическая физиология и патологическая анатомия животных [Текст] : учебник / А. В. Жаров, Л. Н. Адамушкина, Т. В. Лосева, А. П. Стрельников. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 416 с.

Жаров, А.В. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных. [Электронный ресурс] / А.В. Жаров, Л.Н. Адамушкина, Т.В. Лосева, А.П. Стрельников. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39148> — Загл. с экрана.

Крячко, О. В. Патологическая физиология : учебное пособие для вузов / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5667-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149318>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Рукопт» <http://rucont.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» http://urait.ru/catalog/electronic_library/
4. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
5. Электронная библиотечная система «Троицкий мост» <http://www.trmost.com/tmmain.shtml?lib/>
6. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>
7. Электронная библиотечная система «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru/>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

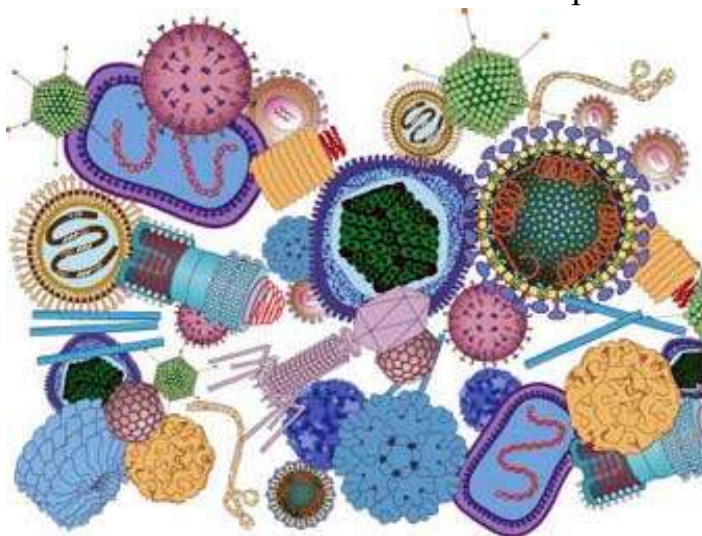
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Вологжанина Е. А.

ВИРУСОЛОГИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы



для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная
экспертиза,
очной формы обучения

Рязань
2025

Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Разработчик: доцент кафедры
эпизоотологии, микробиологии и паразитологии



Е. А. Вологжанина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии 19 марта 2025 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой эпизоотологии,
микробиологии и паразитологии



И. А. Кондакова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Раздел 1. Общая вирусология	6
Раздел 2. Частная вирусология	6
Тема 2.1. <u>Решение ситуационных задач на примере болезней телят и птиц</u>	6
Тема 2.2. <u>Дифференциация вирусов диареи, ИРТ и аденовирусов КРС</u>	12
Тема 2.3. <u>Дифференциация вирусов инфекционного ларинготрахеита и оспы кур</u>	12
Тема 2.4. <u>Изучение вирусов лошадей</u>	12
Тема 2.5. <u>Изучение вирусов свиней</u>	13
Тема 2.6. <u>Изучение вирусов плотоядных</u>	14
Тема 2.7. <u>Изучение вирусов птиц</u>	14
Тема 2.8. <u>Изучение вирусов грызунов</u>	15
3 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	16
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	17
Основная литература	17
Дополнительная литература	17
Периодические издания	17
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	17

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы предназначены для студентов очной формы обучения факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза квалификация Бакалавр по дисциплине «Вирусология». Учебно-методические указания включают в себя несколько разделов: введение, темы для самостоятельного изучения дисциплины, форма промежуточного контроля знаний студентов, список рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа представляет собой особую, высшую степень учебной деятельности. Она требует высокого уровня самосознания, рефлексивности. Самостоятельная работа может осуществляться как во внеаудиторное время (дома, в лаборатории), так и на аудиторных занятиях в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Организуется, обеспечивается и контролируется данный вид деятельности студентов соответствующими кафедрами.

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д.

На знаниях вирусологии базируются инфекционные болезни, ветеринарно-санитарная экспертиза, судебная ветеринарно-санитарная

экспертиза, ветеринарная санитария. Предшествующими дисциплинами являются биологическая химия, животноводство с основами генетики, биология, микробиология, биотехнология, латинский язык.

Предшествующие дисциплины: химия, животноводство, биология, микробиология, латинский язык.

Последующие дисциплины: инфекционные болезни, судебная ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарная санитария.

1.ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ВИРУСОЛОГИЯ

Самостоятельная работа по данному разделу дисциплины не предусмотрена рабочей программой.

РАЗДЕЛ 2. ЧАСТНАЯ ВИРУСОЛОГИЯ

Тема 2.1. Решение ситуационных задач на примере болезней телят и птиц

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусных заболеваний телят и птиц.

Содержание:

- на ферме крупного рогатого скота заболели две коровы и нетель.

Заболевание сопровождалось следующими признаками: отсутствие аппетита, атония рубца, обильное слюнотечение, возбуждение, проявление агрессии к людям, стремление убежать. Через 3-4 дня параличи и гибель животных. При вскрытии павших животных установлено: катаральное воспаление слизистых оболочек верхних дыхательных путей и кишечника, кровеносные сосуды головного мозга расширены, на оболочках головного мозга точечные кровоизлияния.

- на птицефабрике возникло заболевание среди птицы 1-5 мес. возраста.

Отмечали следующие признаки: у цыплят 1-2 мес. возраста массовые, быстро проходящие парезы ног, крыльев, шеи, хвоста, изменен цвет радужной оболочки (сероглазие). Гибель - 2-3 %. У цыплят 3-5 мес. возраста вялость, угнетение, снижение аппетита, удушье, депигментация радужной оболочки, у

некоторых птиц полная или частичная слепота, затем развиваются параличи и птица гибнет. Летальность до 35 %. На вскрытии павших птиц установлено: опухоли во внутренних органах (чаще в яичниках и семенниках). В печени, селезенке множественные очажки различной величины. Кишечник катарально воспален. Диффузно-очаговое утолщение нервных стволов.

– на птицефабрике быстро распространяется заболевание кур всех возрастов. Гибель среди цыплят составляет 70-80 %, среди кур - 20-30 %. Клинически болезнь проявляется угнетением, сонливостью, затрудненным дыханием, кашлем, слезотечением, поносом, шаткостью походки, парезом крыльев и ног. На вскрытии павших кур установлено катаральное воспаление слизистых оболочек глаз, гортани, трахеи; в сердечной мышце кровоизлияния, слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта гиперемизированы, с кровоизлияниями.

– в промышленном комплексе по откорму крупного рогатого скота заболели животные в возрасте от 4 до 8 месяцев, в течение недели заболели все телята неблагополучных групп. Заболевание протекало со следующими клиническими признаками: повышение температуры тела до 41-42 °С, угнетение, гиперемия слизистой оболочки носа, сухой кашель, обильные серозно-слизистые истечения из носа, слезотечение, обильная саливация. На слизистых оболочках носа и ротовой полости поверхностные язвочки, кал разжижен. У некоторых животных проявлялись признаки беспокойства, нарушение координации движений. Летальность - 5%. На вскрытии павших

животных установлено: слизистые оболочки носа, гортани, глотки, трахеи гиперемизированы, отечны, с точечными кровоизлияниями, в трахее пенная жидкость; лимфатические узлы (заглоточные, медиастинальные и бронхиальные) увеличены с кровоизлияниями. У некоторых животных эмфизема легких и бронхопневмония. Катаральное воспаление тонкого кишечника.

– в птицеводческом хозяйстве заболели куры. Заболевание протекало со следующими клиническими признаками: угнетение, отказ от корма, снижение яйценоскости, кашель; затрудненное дыхание, сопровождающееся хрипами. У некоторых птиц слезотечение. Гибель - 2%. При вскрытии павших животных установлено: в просвете гортани и трахеи казеозные пробки, слизистая оболочка трахеи воспалена, гиперемизирована, нередко с кровоизлияниями, слизистая оболочка глаз воспалена и отечна.

– в хозяйстве откормочного типа крупного рогатого скота через 15-20 дней после формирования сборного стада заболели телята. Заболевание протекало со следующими клиническими признаками: повышение температуры тела до 41,5 °С, слезотечение, слизисто-гнойные истечения из носовой полости, обильное слюнотечение, у некоторых животных понос, затрудненное дыхание, кашель. Летальность – 3 %. На вскрытии павших и вынужденно убитых животных установлено: увеличение и гиперемия заглоточных, бронхиальных и средостенных лимфатических узлов. Слизистая оболочка трахеи и бронхов гиперемизирована, покрыта слизисто-гнойным

экссудатом, гиперемия легких с участками уплотнения. Слизистая оболочка кишечника катарально воспалена. У некоторых телят эрозии в ротовой полости.

– в одном пограничном хозяйстве вспыхнуло заболевание среди крупного рогатого скота. Заболели животные всех возрастов со следующими клиническими признаками; повышение температуры тела до 42 °С, снижение удоя, слабость, угнетение, жажда, жвачка прекращается, кал сухой темного цвета, затем жидкий профузный понос, слезотечение; слизистые, затем гнойные истечения из носа, усиленная саливация, в ротовой полости серо-желтый налет. У коров из влагалища выделяется слизисто-гнойное, иногда кровянистое истечение. Затрудненное дыхание, кашель. Заболевшие животные погибают. На вскрытии павших животных установлено: слизистая оболочка ротовой полости гиперемирована с участками некроза и язвами, просветы бронхов закупорены фибринозными массами, эмфизема легких. Слизистая оболочка сычуга и кишечника гиперемирована, отечна с множественными кровоизлияниями, покрыта струпьями и язвами. Лимфатические узлы гиперемированы, отечны. Солитарные фолликулы увеличены, с творожистыми массами.

– на птицефабрике среди цыплят 2-3-недельного возраста возникло заболевание, которое характеризовалось следующими клиническими признаками: серозные истечение из носа, одышка, хрипы, кашель, слезотечение, у некоторых припухают подглазничные синусы. Цыплята плохо

едят корм, становятся сонливыми, перья взъерошены, крылья опущены. Заболеваемость 90 %, летальность – 15 %. На вскрытии у павших животных (цыплят) установлено: гиперемия слизистой оболочки носа, подглазничных синусов, трахеи, серозное или серозно-фибринозное воспаление бронхов и воздухоносных мешков.

– в промышленном комплексе в группе телят 2-4 мес. возраста возникло заболевание, которое характеризовалось следующими клиническими признаками: повышение температуры тела до 41-42 °С, отказ от корма, общая слабость, слезотечение, серозные истечения из носа, кашель, затрудненное дыхание, понос, нередко фекалии с примесью крови. Гибель – 5 %. При вскрытии павших телят установлено: катаральное воспаление слизистых оболочек носа и глаз, катарально-геморрагическое воспаление кишечника, очаговые уплотнения в легких, регионарные лимфатические узлы увеличены, гиперемированы.

– на птицефабрике среди кур-несушек возникло заболевание, которое характеризуется следующими клиническими признаками: отсутствие аппетита, вялость, слезотечение, затрудненное дыхание, резкое снижение яйценоскости, на коже гребня, бородок, век, живота бледно-желтоватые пятнышки, которые позднее покрываются серым или красно-бурым кровянистым струпом. В ротовой полости дифтеритические пленки (у отдельных птиц). Летальность – 5 %. На вскрытии павших птиц установлено:

истощение, гиперемия внутренних органов, на коже бородавчатые утолщения.

У некоторых птиц дифтеритическое воспаление слизистой оболочки рта.

– в промышленном комплексе откормочного типа среди телят 5-8 мес. возраста возникло заболевание, которое протекало со следующими клиническими признаками: лихорадка (39,5-42 °C), учащенное и затрудненное дыхание, угнетение, гиперемия и отечность конъюнктивы и слизистой оболочки носовой и ротовой полостей, обильное слезотечение, слюноотделение и истечения из носовой полости слизистого или слизистогнойного характера, сильный кашель. Понос через 1-4 дня после появления первых признаков заболевания. Эрозии и язвенные поражения в ротовой полости. Около 10 % заболевших телят имели помутнение роговицы глаз. Заболеваемость - 80 %, летальность – 8 %. При вскрытии павших животных установлено: эрозии и язвы на слизистой оболочке губ, щек, десен, гортани, пищевода и сычуга. Слизистая оболочка тонкого кишечника гиперемирована с кровоизлияниями.

– на птицефабрике заболели куры. Гибель среди цыплят составила 15 %, среди взрослых кур - 1,5 %. Клинически болезнь проявлялась угнетением, сонливостью, чиханием, одышкой, слезотечением, обильными выделениями из носа, поносом и резким снижением яйценоскости. На вскрытии павших кур установлено: катаральное воспаление слизистых оболочек глаз, гортани, трахеи, венозный застой внутренних органов, слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта гиперемированы, с кровоизлияниями.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

4. Патологический материал.
5. Выделение вируса из патологического материала.
6. Биологическая проба.
7. Идентификация вируса.
8. Серологическая диагностика.
9. Специфическая терапия и профилактика.

Тема 2.2. Дифференциация вирусов диареи, ИРТ и аденовирусов КРС

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов диареи, ИРТ и аденовирусов КРС.

Содержание:

- лабораторная диагностика вирусной диареи КРС;
- лабораторная диагностика ИРТ КРС;
- лабораторная диагностика аденовирусов КРС.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

Тема 2.3. Дифференциация вирусов инфекционного ларинготрахеита и оспы кур

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов инфекционного ларинготрахеита и оспы кур.

Содержание:

- лабораторная диагностика инфекционного ларинготрахеита птиц;
- лабораторная диагностика оспы кур.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

Тема 2.4. Изучение вирусов лошадей

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов лошадей.

Содержание:

- лабораторная диагностика гриппа лошадей;
- лабораторная диагностика ринопневмонии лошадей;
- лабораторная диагностика болезни Ауески лошадей;
- лабораторная диагностика бешенства лошадей;
- лабораторная диагностика везикулярного стоматита лошадей;
- лабораторная диагностика артериита лошадей.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

Тема 2.5. Изучение вирусов свиней

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов свиней.

Содержание:

- лабораторная диагностика парвовирусной инфекции свиней;
- лабораторная диагностика цирковиров свиней;
- лабораторная диагностика болезни Ауески свиней;
- лабораторная диагностика бешенства свиней;
- лабораторная диагностика гриппа свиней;
- лабораторная диагностика везикулярной болезни свиней;
- лабораторная диагностика инфекционного атрофического ринита свиней.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

Тема 2.6. Изучение вирусов плотоядных

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов плотоядных.

Содержание:

- лабораторная диагностика инфекционного гепатита собак;
- лабораторная диагностика цирковиров аденовируса собак;
- лабораторная диагностика болезни Ауески собак и кошек;
- лабораторная диагностика бешенства собак и кошек;
- лабораторная диагностика парагриппа собак;
- лабораторная диагностика калицивируса кошек;
- лабораторная диагностика инфекционного ринотрахеита кошек;
- лабораторная диагностика вируса лейкемии кошек;

- лабораторная диагностика вируса кошачьего иммунодефицита.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

Тема 2.7. Изучение вирусов птиц

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов птиц.

Содержание:

- лабораторная диагностика вирусного гепатита утят;
- лабораторная диагностика классической чумы птиц;
- лабораторная диагностика гриппа птиц;
- лабораторная диагностика везикулярной болезни свиней;
- лабораторная диагностика инфекционного энцефаломиелита птиц.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

Тема 2.8. Изучение вирусов грызунов

Цель: изучить методы лабораторной диагностики вирусов грызунов.

Содержание:

- лабораторная диагностика чумы морских свинок;
- лабораторная диагностика лейкоза морских свинок;

– лабораторная диагностика лимфоцитарного хориоменингита хомяков;

– лабораторная диагностика герпеса хомяков.

Перечень контрольных вопросов для защиты самостоятельной работы:

1. Патологический материал.
2. Индикация вируса в патологическом материале.
3. Изоляция вируса из патологического материала.
4. Идентификация выделенного вируса.
5. Специфическая терапия и профилактика болезни.

3. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Результаты изучения тем самостоятельных работ учитываются при проведении промежуточной аттестации обучающегося.

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

2. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология [Электронный ресурс]: учеб. / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. - СПб.: Лань, 2010. - 480 с. – ЭБС «Лань».

Дополнительная литература

2. Понамарев, А.П. Электронная микроскопия некоторых вирусов животных и условно-патогенных микроорганизмов [Текст] / А. П. Понамарев, В. Д. Мищенко. – Владимир: Фолиант, 2005. - 160 с.

3. Пономарев, А.П. Вирус ящура: структура, биологические и физиологические свойства [Текст] / А. П. Понамарев, С. П. Узюмов, К. Н. Груздев. – Владимир: Фолиант, 2006. - 250 с.

4. Прозоркина, Н. В. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Учебное пособие [Текст] / Н. В. Прозоркина, Л. А. Рубашкина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 416 с.

5. Троценко, Н. И. Практикум по ветеринарной вирусологии. Учебное пособие, 2-е издание, переработанное и дополненное [Текст] / Н. И. Троценко, Р. В. Белоусова, Э. А. Преображенская. - М.: Колос, 2000. – 272 с.

Периодические издания

1. Ветеринария – ежемесячный научно-производственный журнал.
2. Ветеринария сельскохозяйственных животных - ежемесячный научно-производственный журнал.
3. Современная ветеринарная медицины - ежемесячный научно-производственный журнал

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

3. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

4. Электронная Библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П. А. КОСТЫЧЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЭПИЗООТОЛОГИИ, МИКРОБИОЛОГИИ И ПАРАЗИТОЛОГИИ

И. А. Кондакова

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ»

Методические указания для самостоятельной работы по учебной дисциплине
Б1.О.27 «Ветеринарная санитария»
по направлению подготовки:
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
направленность (профиль) программы:
«Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность
продовольственного сырья»

РЯЗАНЬ

2025

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Методические указания составлены:

к.в.н., зав. кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии
И. А. Кондаковой

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, протокол № 8 от 19 марта 2025 года.

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью изучения дисциплины является овладение теоретическими основами ветеринарной санитарии и приобретение знаний и навыков основам безопасного ведения технологического процесса, в ветеринарно-санитарном отношении, обеспечивающего высокое качество пищевых продуктов

Задачи учебной дисциплины:

1. Изучение номенклатуры физических и химических средств мойки, дезинфекции, дезинсекции, дезинвазии и дератизации;
2. Изучение технологии дезинфекционных, дезинсекционных, дезинвазионных и дератизационных мероприятий и методами контроля их качества;
3. Изучение теоретических и практических основ влияния химических и физических дезинфицирующих средств на микробную клетку с применением современных ультрамикроскопических методов;
4. Изучение основ санитарии почвы, воды, воздуха и способы их обеззараживания;
5. Освоение методов оценки вредных биологических и химических выбросов в атмосферу от пищевых производств и способов их очистки (дезодорация, дезинфекция);
6. Изучение бактериологических и физико-химических характеристик сточных вод и освоение способов их очистки, дезинфекции и стерилизации;
7. Изучение теоретическими и практическими знаниями технологии утилизации и уничтожения биологических отходов;
8. Освоение методов защиты пищевых производств от грызунов и вредных членистоногих;
9. Изучение методов и критериев оценки санитарного состояния мясо- и молокоперерабатывающих предприятий;
10. Освоение методов ветеринарно-санитарной экспертизы типовых и индивидуальных проектов предприятий мясной и молочной промышленности;
11. Изучение номенклатуры возбудителей инфекционных заболеваний животных, их классификации по степени опасности, неспецифических мер профилактики и ликвидации инфекционного начала на предприятиях мясной и молочной промышленности.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1. Дисциплины (модули) – **Б1.О.27.**

1. ДЕЗИНСЕКЦИЯ

1.Комплекс мероприятий, направленных на уничтожение членистоногих переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний, называется...

1. - дезинфекцией
2. - дезинсекцией
3. - дератизацией
4. - антисептикой

2.Дезинсекция - это...

1. - уничтожение всех насекомых, имеющих санитарно – гигиеническое значение
2. - уничтожение только членистоногих - переносчиков инфекционных заболеваний
3. - уничтожение насекомых и клещей, являющихся переносчиками инфекций
4. - уничтожение грибов

3. Насекомые, имеющие антисанитарийное значение:

1. - мошки, слепни
2. - постельные клопы,вши,тараканы
3. - стрекозы,бабочки
4. -клещи, оводы

4.Платяные вши являются переносчиками каких болезней?

1. - дизентерии
2. - эпидемического паротита
3. - возбудителей сыпного, возвратного тифа
4. - пироплазмоза

5.В очагах паразитарных типов проводится...

1. - дератизация
2. - дезинсекция
3. - дезинфекция
4. - дезодорация

6.Дезинсекционные мероприятия делят на...

1. - первичные
2. - вторичные
3. - профилактические
4. - повторные

7.Профилактические меры в дезинсекции,это...

1. - уничтожение членистоногих во всех стадиях их развития
2. - предупреждение появления и размножения членистоногих вне жилища
3. - уничтожение клещей
4. - уничтожение грызунов в норах

8.Истребительные меры в дезинсекции...

1. - уничтожение членистоногих во всех стадиях их развития
2. - предупреждение появления и размножения членистоногих вне жилища
3. - уничтожение бактерий и вирусов
4. - профилактика паразитарных заболеваний

9.Механические средства дезинсекции?

1. - использование химических средств
2. - горячий воздух
3. - птицы
4. - обработка с помощью пылесоса

10.Физические средства дезинсекции?

1. - кипячение
2. - мелиоративные работы
3. - защитные сетки
4. - разъяснительная работа с населением

11.Биологические средства дезинсекции?

1. - высокая температура
2. - использование хищников
3. - выколачивание
4. - клейкие ленты

12.Химические средства дезинсекции?

1. - мыши
2. - увлажненный водяной пар
3. - репелленты (вещества для отпугивания насекомых и клещей)
4. - липкие ловушки

13.Приготовление рабочих растворов инсектицидов проводят?

1. - в учебных аудиториях
2. - в помещении
3. - в вытяжных шкафах
4. - в аптеках

14. При приготовлении рабочих растворов инсектицидов, применение индивидуальных средств защиты...

1. - обязательно
2. - не обязательно
3. - не имеет значения
4. - обязательно, только в жилых помещениях

15. Механическое средство для борьбы с тараканами?

1. - вымораживание
2. - ловушка
3. - инсектицидный препарат
4. - кипячение

16. Физический метод борьбы с тараканами?

1. - ловушка
2. - применение препаратов ФОС
3. - вымораживание при низких температурах
4. - тапки

17. К химическим средствам борьбы с тараканами относятся...

1. - сетки
2. - инсектициды
3. - липкая лента
4. - вымораживание

18. Наиболее эффективный метод борьбы с клопами?

1. - выколачивание
2. - просушивание
3. - применение инсектицидов
4. - обливание крутым кипятком

19. Профилактические мероприятия борьбы со вшами, это?

1. - личная гигиена
2. - применение паяльных ламп
3. - липкие ленты
4. - удаление вшей с белья

20. Наиболее эффективное средство борьбы с мухами?

1. - применение липкой ленты
2. - засетчивание окон
3. - использование мухоловок
4. - поддержание должного санитарно-гигиенического состояния помещений

21. К биологическому методу дезинсекции относят применение?

1. - Рыбка Гамбузия
2. - Высокая температура
3. - УФ-ловушки
4. - Липкие ленты

22. В зависимости от пути проникновения в организм членистоногого яды бывают...

1. - кишечные, контактные, системные, фумигантные
2. - химические, физические, биологические, механические
3. - однодневные, двухдневные, трехдневные
4. - кожные, подкожные, дыхательные, внутривенные

23. Репелленты, это...

1. - химические вещества, которые отпугивают насекомых
2. - физические вещества, которые убивают насекомых
3. - средства против грызунов
4. - средства против личинок мух

24.Аттрактанты, это...

1. - средства, убивающие насекомых
2. - вещества, привлекающие насекомых
3. - химические вещества, которые отпугивают насекомых
4. - средства против блох и клещей

25. Эффективность дезинсекции осуществляют одним из следующих методов?

1. - делают мазки-отпечатки с рабочих поверхностей
2. - делают смывы с крупного оборудования и инвентаря
3. -осматривают места возможного нахождения насекомых с применением средств активизирующих их выход из укрытий
4. - расставляют ловушки с приманками

2.ДЕЗИНВАЗИЯ

1.Дезинвазия это...

1. - комплекс мероприятий, направленных на уничтожение во внешней среде яиц и личинок паразитических червей (глистов), вызывающих гельминтозные заболевания животных
2. - комплекс мероприятия по уничтожению кровососущих насекомых
3. - комплекс мероприятия по уничтожению во внешней среде бактерий, вирусов, грибов
4. - комплекс мероприятий, направленных на борьбу с возбудителем туберкулеза

2. Овоциды это- средства...

1. - Разрушающие яйца членистоногих
2. - Токсически действующие на личинки насекомых
3. - Уничтожающие взрослых насекомых
4. - Убивающие грызунов

3. Контроль качества дезинвазии осуществляют...

1. - путем взятий смывов с поверхностей
2. - визуальный осмотр
3. - опрос персонала
4. - путем соскобов проб с поверхностей

4. Подстилочный навоз, это навоз влажностью...

1. - 20%
2. - 86-92%
3. - 68-85%
4. - 95%

5. Сточные воды, это...

1. - воды, загрязнённые бытовыми отбросами и производственными отходами
2. - водопроводная вода, с неприятным запахом
3. - пробы воды, полученные с открытых водоемов
4. - продезинфицированная водопроводная вода

6. Основные источники загрязнения водоемов:

1. - бытовые сточные воды
2. - ливневые воды
3. - дождевые воды
4. - атмосферные воды

4. ДЕРАТИЗАЦИЯ

1. Дератизация-это комплекс мероприятий, направленных на уничтожение...

1. - патогенных и условно-патогенных микробов
2. - членистоногих переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний
3. - грызунов
4. - грибов

2. Дератизация – это...

1. - комплекс мероприятий, направленных на уничтожение насекомых, клещей, являющихся переносчиками возбудителей инфекционных болезней

2. - комплекс мероприятий, направленных на уничтожение насекомых, клещей, имеющих санитарно – гигиеническое значение
3. - комплекс мероприятий для борьбы с грызунами, являющимися источниками возбудителей инфекционных болезней
4. - комплекс мероприятий, направленных на удаление и уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний на объектах окружающей среды

3. Меры борьбы с грызунами?

1. - лечебные
2. - истребительные
3. - санитарно-просветительные
4. - диагностические

4. Не профилактические меры борьбы с грызунами?

1. - агротехнические
2. - санитарно-технические
3. - общесанитарные
4. - механические

5. Не общесанитарные меры борьбы с грызунами?

1. - применение капканов
2. - удаление мусора в помещениях
3. - поддержание чистоты в подсобных помещениях
4. - правильное хранение продуктов

6. Санитарно-технические меры борьбы с грызунами?

1. - ежедневное удаление пищевых отходов
2. - создание бетонных перекрытий между этажами
3. - применение капканов
4. - применение ратицидов

7. Агротехнические мероприятия борьбы с грызунами?

1. - тщательность уборки урожая
2. - вымачивание зерна
3. - использование капканов
4. - применение приманок

8. Не истребительные методы борьбы с грызунами?

1. - санитарно-технический
2. - механический
3. - биологический
4. - химический

9.Механический метод борьбы с грызунами?

1. - использование отравленных приманок
2. - применение капканов
3. - приклеивание ядов к зерну
4. - разъяснительная работа с населением

10. Химические методы борьбы с грызунами?

1. - применение капканов
2. - применение бактерий, вызывающих у крыс тифоподобные заболевания
3. - использование отравленных приманок
4. - мелиоративные работы

11.Биологический метод борьбы с грызунами?

1. - применение бактерий, вызывающих у крыс тифоподобные заболевания
2. - использование отравленных приманок
3. - опыление ядами нор
4. - использование воды

12.Самый эффективный метод борьбы с грызунами?

1. - биологический
2. - химический
3. - механический
4. - физический

13. К какой группе ратицидов относят зоокумарин?

1. - яды острого действия.
2. - антикоагулянты.
3. - комбинированные яды.
4. - смешанные яды

14. К какой группе ратицидов относят фосфид цинка?

1. - яды острого действия.
2. - антикоагулянты.
3. - комбинированные яды.
4. -смешанные яды

15. К какой группе ратицидов относят бакторатиндан?

1. - яды острого действия.
2. - антикоагулянты.
3. - комбинированные яды.
4. - смешанные яды

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Основная литература

1. Ветеринарная санитария : учебное пособие / А. А. Сидорчук, В. Л. Крупальник, Н. И. Попов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1071-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212732>

2. Ветеринарная санитария / Т. Д. Абдыраманова, Д. С. Брюханов, П. Н. Щербаков, К. В. Степанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-507-45663-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311756>

3. Ветеринарная санитария : учебно-методическое пособие / Г. А. Джабарова, Б. М. Гаджиев, О. П. Сакидибиров [и др.]. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2022. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364397>

2. Дополнительная литература

1. Ветеринарная гигиена и санитария на животноводческих фермах и комплексах : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; под общей редакцией А. Ф. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-3564-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121474> - ЭБС «Лань»

2. Основы ветеринарной санитарии : учебное пособие для вузов / Н. В. Сахно, В. С. Буяров, О. В. Тимохин [и др.] ; Под общей редакцией Н. В. Сахно. — 3-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-7581-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162388>

3 Основы ветеринарной санитарии : учебное пособие / Н. В. Сахно, В. С. Буяров, О. В. Тимохин [и др.] ; под общей редакцией Н. В. Сахно. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-5555-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143119> - ЭБС «Лань»

4 Щербак, О. И. Ветеринарная санитария на транспорте : учебное пособие / О. И. Щербак. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187391>

3. Периодические издания

1. Ветеринария [Текст]: ежемесячный журнал. – М., 2014-2024.

4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

2. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика». Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>

3. Электронная библиотека РГАТУ. Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Дезинсекция.....	4
2. Дезинвазия.....	8
3. Дератизация.....	8
Учебно-методическое обеспечение	11

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра анатомии и физиологии животных

К. И. Романов

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
для студентов очной формы обучения
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая
безопасность продовольственного сырья»

Рязань 2025

УДК 619:616-091(075.8)

Учебно-методическое пособие составлено с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Разработчики:

доцент кафедры анатомии и физиологии

животных, кандидат биологических наук



К.И. Романов

Учебно-методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры анатомии и физиологии животных 19 марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных
кандидат биологических наук, доцент



В.В. Кулаков

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования, как:

- уметь осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности;
- заниматься самообразованием.

Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда. В связи с этим всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;

– подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ, подготовка презентаций.

3. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
1.	Дистрофии	1.1 Углеводные дистрофии	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		1.2 Атрофия	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		1.3 Гипертрофия и гиперплазия	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		1.4 Регенерация тканей и органов	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		1.5 Организация и инкапсуляция	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		1.6 Перестройка тканей и метаплазия	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		1.7 Трансплантация	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3

2.	Расстройства кровообращения	2.1 Анемия, ишемия, стаз	6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		2.2 Кровотечение и кровоизлияние	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		2.3 Отеки и водянки	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
3.	Воспаление	3.1 Альтеративный тип воспаления	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		3.2 Проллиферативный тип воспаления	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		3.3 Иммуноморфология	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		3.4 Иммунопатология	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		3.5 Пороки развития	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
4.	Опухоли	4.1 Опухоли из мышечных тканей	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3;

				ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		4.2 Опухоли из нервной ткани	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		4.3 Сосудистые и пигментные опухоли	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		4.4 Сложные опухоли (тератомы)	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
5.	Инфекционные болезни	5.1 Сап лошадей	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		5.2 Мыт лошадей	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		5.1 Лейкозы домашних животных и птиц	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		5.2 Микозы и микотоксикозы	4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
		5.3 Инфекционная анемия лошадей. Инфекционный энцефаломиеелит лошадей	2	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1;

				ПК-1.2; ПК-1.3

4. ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Патоморфология стрептококкоза;
2. Патоморфология сибирской язвы;
3. Патоморфология пастереллеза;
4. Патоморфология листериоза;
5. Патоморфология рожи свиней;
6. Патоморфология сальмонеллеза;
7. Патоморфология колибактериоза;
8. Патоморфология туберкулеза;
9. Патоморфология паратуберкулеза;
10. Патоморфология сапа лошадей;
11. Патоморфология бруцеллеза;
12. Патоморфология лептоспироза;
13. Патоморфология некробактериоза;
14. Патоморфология классической чумы свиней;
15. Патоморфология африканской чумы свиней;
16. Патоморфология чумы КРС;
17. Патоморфология чумы плотоядных;
18. Патоморфология болезни Ньюкасла;
19. Патоморфология инфекционной анемии лошадей;
20. Патоморфология бешенства;
21. Патоморфология болезни Ауески;
22. Патоморфология инфекционного энцефаломиелита лошадей;
23. Патоморфология ящура;
24. Патоморфология оспы млекопитающих;
25. Патоморфология оспы птиц;
26. Патоморфология инфекционного ринотрахеита;
27. Патоморфология болезни Марека;
28. Патоморфология чумы птиц;
29. Патоморфология болезни Ньюкасла;
30. Патоморфология атрофического ринита свиней;

31. Патоморфология инфекционного ларинготрахеита птиц;
32. Патоморфология инфекционного бронхита кур;
33. Патоморфология вирусной диареи;
34. Патоморфология лейкозов КРС;
35. Патоморфология лейкозов птиц.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 01 декабря 2016 года, приказ № 1516.

Методические рекомендации по работе с источниками информации

В процессе освоения дисциплины «Патологическая анатомия животных» необходимо, помимо аудиторной работы, изучить тематики, изложенные в разделе 1 настоящих методических указаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании

- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

- с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

- тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;

- в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;

- чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

5. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

6. Выделите главное, составьте план;

7. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

8. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа Power Point, входящая в программный пакет Microsoft Office, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в Power Point, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;
- быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;

– примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.

- как представить информацию наиболее удачным образом
- содержание слайдов
- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

5. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала
6. Составление сценария – логика, содержание.
7. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.
8. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

6. Требования к содержанию информации:
 - Заголовки должны привлекать внимание аудитории;
 - Слова и предложения – короткие;
 - Временная форма глаголов – одинаковая;
 - Минимум предлогов, наречий, прилагательных.
7. Требования к расположению информации:
 - Горизонтальное расположение информации;
 - Наиболее важная информация в центре экрана;
 - Комментарии к картинке располагать внизу.
8. Требования к шрифтам:
 - Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;
 - Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;
 - Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial илиTahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: № на большом экране все будет видно №. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

9. Способы выделения информации:

- Рамки, границы, заливка;
- Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке. Иногда целесообразно использование «тематического» фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

10. Объем информации и требования к содержанию:

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как

можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты, цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто не возможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентаций докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и «внешних» информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде

Оформление слайдов	Параметры
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

4.1 Основная литература:

1. Жаров А.В. Патологическая анатомия животных [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жаров. - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2023.
2. Салимов В.А. Практикум по патологической анатомии животных [Текст] / В.А. Салимов. - СПб.: Лань, 2023.

4.2 Дополнительная литература:

1. Жаров А.В., Шишков В.П., Жаков М.С. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных [Текст] / А.В. Жаров, В.П. Шишков, М.С. Жаков. – М.: Колос, 2001.
2. Жаров А.В., Иванов И.В., Стрельников А.П. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней сельскохозяйственных животных [Текст] / А.В. Жаров, И.В. Иванов, А.П. Стрельников. – М.: Колос, 2000.
3. Жаров А.В., Шишков В.П., Налетов Н.А. Патологоанатомическая диагностика болезней свиней, КРС [Текст] / А.В. Жаров, В.П. Шишков, Н.А. Налетов. – М.: Колос, 1984.
4. Жаров А.В., Шишков В.П., Налетов Н.А. Патологоанатомическая диагностика болезней крупного рогатого скота [Текст] / А.В. Жаров, В.П. Шишков, Н.А. Налетов. – М.: Агропромиздат, 1987.
5. Кокуричев П.И., Домнин Б.Г., Кокуричева М.П. Патологическая анатомия с.-х. животных: атлас / П.И. Кокуричев, Б.Г. Домнин, М.П. Кокуричева. – СПб.: Агропромиздат, 1994.
6. Пальцев М.А., Аничков Н.М. Патологическая анатомия [Текст] / М.А. Пальцев, Н.М. Аничков. – М.: Медицина, 2001.
7. Струков А.И., Серов В.В. Патологическая анатомия [Текст] / А.И. Струков, В.В. Серов. – М.: Медицина, 1995.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ

И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. Издательство «Лань» - режим доступа: <http://e.lanbook.ru>
2. Электронная библиотека «Рукоонт» - режим доступа: <http://rucont.ru>
3. Электронная библиотека elibrary - режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. Электронная библиотека РГАТУ - режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра анатомии и физиологии животных

К. И. Романов

СУДЕБНАЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
для студентов очной формы обучения
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая
безопасность продовольственного сырья»

Рязань
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие составлено с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Разработчики:

доцент кафедры анатомии и физиологии

животных, кандидат биологических наук



К.И. Романов

Учебно-методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры анатомии и физиологии животных 19 марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных
кандидат биологических наук, доцент



В.В. Кулаков

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;

- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;

- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;

- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;

- подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ, подготовка презентаций.

№ п/ п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемы е компетенции
1.	Общие научно-методические, процессуальные и организационные основы судебной ветеринарной экспертизы	1.1 Предмет судебной ветеринарно-санитарной экспертизы и его связь с другими науками	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		1.2 Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и его роль в осуществлении судебно-ветеринарной экспертизы	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
2.	Частная судебная ветеринарная экспертиза			
		2.2 Судебная ветеринарная экспертиза трупов лошадей	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		2.3 Судебная ветеринарная экспертиза трупов свиней	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3

	2.4 Отравление нитратами и нитритами	2	
	2.5 Отравление бертолетовой солью	2	; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПКО-1.1; ПКО-1.2; ПКО-1.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3
	2.6 Отравление оксидом углерода	2	ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПКО-1.1; ПКО-1.2; ПКО-1.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3
	2.7 Отравление соединениями фтора	2	; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПКО-1.1; ПКО-1.2; ПКО-1.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3
	2.8 Отравление ядовитыми веществами растительного и животного происхождения	2	ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПКО-1.1; ПКО-1.2; ПКО-1.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3
	2.9 Отравление ратицидами из группы дикумарина	2	ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПКО-1.1; ПКО-1.2; ПКО-1.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3
	2.10 Отравление селеном	2	ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПКО-1.1; ПКО-1.2; ПКО-1.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3;
	2.11 Отравление фосфорорганическими соединениями	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-

				8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		2.12 Отравление хлорорганическими соединениями	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		2.13 Отравление газами (аммиаком, сероводородом, хлором)	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		2.14 Судебная ветеринарная экспертиза по материалам судебного дела	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		2.15 Судебная ветеринарная экспертиза вещественных доказательств в судебно-следственной практике	2	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
ВСЕГО:			32	

6. ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Судебная ветеринарная экспертиза трупов крупного рогатого скота
2. Судебная ветеринарная экспертиза трупов мелких животных
3. Судебная ветеринарная экспертиза трупов лошадей

4. Судебная ветеринарная экспертиза трупов свиней
5. Судебная ветеринарная экспертиза трупов птиц
6. Судебная ветеринарная экспертиза животных при инфекционной патологии
7. Судебная ветеринарная экспертиза животных при инвазионной патологии
8. Отравление нитратами и нитритами
9. Отравление бертолетовой солью
10. Отравление оксидом углерода
11. Отравление соединениями фтора
12. Отравления свинцом, железом, никелем, таллием, алюминием, медью и другими тяжелыми металлами
13. Отравление ядовитыми веществами растительного и животного происхождения
14. Отравление ратицидами из группы дикумарина
15. Отравление селеном
16. Отравление фосфорорганическими соединениями
17. Отравление хлорорганическими соединениями
18. Отравление газами (аммиаком, сероводородом, хлором)
19. Судебная ветеринарная экспертиза по материалам судебного дела
20. Судебная ветеринарная экспертиза вещественных доказательств в судебно-следственной практике

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 01 декабря 2016 года, приказ № 1516.

Методические рекомендации по работе с источниками информации

В процессе освоения дисциплины «Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза» необходимо, помимо аудиторной работы, изучить тематики, изложенные в разделе 1 настоящих методических указаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании

- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

– с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

– тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;

– в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;

– чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

9. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

10. Выделите главное, составьте план;

11. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

12. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа PowerPoint, входящая в программный пакет MicrosoftOffice, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в PowerPoint, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;

- быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;

- примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.

- как представить информацию наиболее удачным образом

- содержание слайдов

- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

9. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала

10. Составление сценария – логика, содержание.

11. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.

12. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

11. Требования к содержанию информации:

- Заголовки должны привлекать внимание аудитории;

- Слова и предложения – короткие;

- Временная форма глаголов – одинаковая;

- Минимум предлогов, наречий, прилагательных.

12. Требования к расположению информации:

- Горизонтальное расположение информации;

- Наиболее важная информация в центре экрана;

- Комментарии к картинке располагать внизу.

13. Требования к шрифтам:

- Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;
- Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;
- Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Tahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будет видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: №на большом экране все будет видно№. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

14. Способы выделения информации:

- Рамки, границы, заливка;
- Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке. Иногда целесообразно использование «тематического» фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве

фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

15. Объем информации и требования к содержанию:

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты, цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме

раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто не возможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно «сжимать» картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и «внешних» информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре

Оформление слайдов	Параметры
	○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Латыпов Д. Г., Залялов И. Н. Основы судебной ветеринарной экспертизы [Электронный ресурс]: учебник /. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2022. –576 с.
- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211799>

Дополнительная литература:

1. Жаров, А. В. Патологическая анатомия животных: Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учебник / А. В. Жаров. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2023. – 604 с.
- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/434135>

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. Издательство «Лань» - режим доступа: <http://e.lanbook.ru>
2. Электронная библиотека «Руконт» - режим доступа: <http://rucont.ru>
3. Электронная библиотека elibrary - режим доступа: <http://elibrary.ru>

4. Электронная библиотека РГАТУ - режим доступа:
<http://bibl.rgatu.ru/web>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и
внутренних болезней животных

Сайтханов Э.О.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ НАДЗОР

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
студентов 4 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань, 2025

УДК 61 (07)

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчик:

канд. биол. наук, доцент кафедры

ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии,

акушерства и внутренних болезней животных,



Э.О. Сайтханов

Методические рекомендации предназначены для студентов факультета ветеринарной медицины. В методических рекомендациях даны основные требования и порядок выполнения самостоятельной работы.

Представлены и охарактеризованы тематики и виды самостоятельной работы.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных Э. О. Сайтханов

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	785
1. <u>ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	622
2. <u>ТЕМЫ ДОКЛАДОВ</u>	786
3. <u>ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ</u>	787
4. <u>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	621
<u>Методические рекомендации по работе с источниками информации</u>	763
<u>Методические рекомендации по подготовке докладов</u>	789
<u>Методические рекомендации по подготовке презентаций</u>	772
<u>Критерии оценивания студенческих презентаций</u>	777
5. <u>ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	794

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;
- подготовка презентаций;
- подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ;
- выполнение контрольной работы.

7. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость, часы	Компетенции и ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	2	3	4	5	6
1	Основы законодательства РФ в области ветеринарии и структура Государственной ветеринарной службы	1. Организация ветеринарного дела в городе и в районе	6	ОК-5, ПК-1, ПК-13	Устный опрос
		2. Документы, входящие в ветеринарное законодательство	6	ОК-5, ПК-1, ПК-13	Устный опрос
		3. Ответственность за нарушение ветеринарного законодательства	6	ОК-5, ПК-1, ПК-13	Зачет
		4. Законы субъектов Российской Федерации в области ветеринарии	4	ОК-5, ПК-1, ПК-13	Устный опрос
2	Объекты, организация и порядок осуществления	1. Организация ветеринарного надзора в животноводческих хозяйствах, птицефабриках	6	ПК-1, ПК-12, ПК 13, ПК-14	Письменный опрос
		2. Государственный ветеринарный надзор в МО, МВД, ФСБ РФ	4	ПК-1, ПК-12, ПК 13, ПК-14	Зачет

	ветеринарног о надзора	3.Форменная одежда и знаки различия лиц, осуществляющих государственный ветеринарный надзор	4	ПК-1, ПК- 12, ПК 13, ПК-14	Зачет
		4.Организация ветеринарного надзора в ветклиниках, ветаптеках	4	ПК-1, ПК- 12, ПК 13, ПК-14	Зачет
		5.Организация ветеринарного надзора на бойнях, на рынках, в холодильниках	4	ПК-1, ПК- 12, ПК 13, ПК-14	Контрольный опрос
3	Делопроизвод ство в ветеринарии	1.Номенклатура дел в ветеринарии	8	ОК-5, ПК-14	Зачет
		2.Корешки ветеринарных сопроводительных документов. Хранение, списание	6	ОК-5, ПК-14	Зачет
		3.Оформление дополнительных журналов учета. Журнал дезинфекции. Журнал температурного режима холодильника	6	ОК-5, ПК-14	Зачет

8. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

15. Организация ветеринарного дела в городе и в районе
16. Документы, входящие в ветеринарное законодательство
17. Ответственность за нарушение ветеринарного законодательства
18. Законы субъектов Российской Федерации в области ветеринарии
19. Номенклатура дел в ветеринарии
20. Корешки ветеринарных сопроводительных документов. Хранение, списание
21. Оформление дополнительных журналов учета. Журнал дезинфекции. Журнал температурного режима холодильника

4. ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Организация ветеринарного надзора в животноводческих хозяйствах, птицефабриках
2. Государственный ветеринарный надзор в МО, МВД, ФСБ РФ

3. Форменная одежда и знаки различия лиц, осуществляющих государственный ветеринарный надзор
4. Организация ветеринарного надзора в ветклиниках, ветаптеках
5. Организация ветеринарного надзора на бойнях, на рынках, в холодильниках

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

○ Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 28 октября 2009 года, приказ № 498.

○

Методические рекомендации по работе с источниками информации

○ Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

○ Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

○ Существует несколько методов работы с литературой.

○ Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

○ Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно

провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

- Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

- Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

- Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

- План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

- План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

- Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.
- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании
- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.
- с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

- Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

- Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:
 - тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;
 - в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;
 - чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.
 - Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.
 - Рекомендации по составлению конспекта:
 - 13. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
 - 14. Выделите главное, составьте план;
 - 15. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
 - 16. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
 - Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.
- Методические рекомендации по подготовке докладов**
- Доклад оформляется в печатном варианте с учетом требований, предъявляемых к письменным работам: шрифт «TimesNewRoman», размер – 14, интервал – полуторный, отступы: сверху – 2 см., снизу – 2 см., слева – 3 см., справа – 1,5 см.

- В тексте работы не должно быть произвольного сокращения слов, допускаются лишь общепринятые. Работа выполняется на формате А4. Первый лист – титульный (образец титульного листа представлен в приложении 1). Работа подшивается в тонкую папку со скоросшивателем.

- По тексту делаются ссылки на литературные источники, использованные при изучении или изложении данного вопроса. Ссылки размещаются в процессе изложения материала в квадратных скобках с указанием порядкового номера источника и страницы.

- Критерии оценивания доклада:

- *оценка «отлично»* – содержание ответа соответствует теме задания; продемонстрировано знание материала, уверенное владение терминами и понятиями, работа выполнена самостоятельно, аккуратно с соблюдением требований;

оценка «хорошо» – содержание соответствует теме задания, продемонстрировано знание материала, студент владеет терминами и основными понятиями; достаточная степень самостоятельности в представлении материала; работа выполнена аккуратно, в соответствии с требованиями;

оценка «удовлетворительно» – содержание тем, продемонстрировано удовлетворительное знание материала (фактические ошибки 25-30%), имеются ошибки в употреблении терминов; работа отличается низкой степенью самостоятельности (примерно половина – копирование текста учебника или интернет-ресурса); имеются ошибки в оформлении.

оценка «неудовлетворительно» – содержание не соответствует теме или соответствует в очень малой степени; продемонстрировано крайне низкое знание материала; текст представляет полную кальку текста учебника или интернет-источника. Работа оформлена не в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

○ Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

○ Программа PowerPoint, входящая в программный пакет MicrosoftOffice, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

○ Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в PowerPoint, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;
- быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;
- примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.
- как представить информацию наиболее удачным образом
- содержание слайдов
- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

13. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала
14. Составление сценария – логика, содержание.
15. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.
16. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

16. Требования к содержанию информации:
 - Заголовки должны привлекать внимание аудитории;
 - Слова и предложения – короткие;
 - Временная форма глаголов – одинаковая.
 - Минимум предлогов, наречий, прилагательных
17. Требования к расположению информации:
 - Горизонтальное расположение информации;
 - Наиболее важная информация в центре экрана;
 - Комментарии к картинке располагать внизу.
18. Требования к шрифтам:
 - Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;
 - Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;
 - Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.
 - Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial илиTahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

○ Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: №на большом экране все будет видно№. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

19. Способы выделения информации:

- Рамки, границы, заливка;
- Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

○ Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке (см. рис. 1). Иногда целесообразно использование "тематического" фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

20. Объем информации и требования к содержанию:

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

- Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

- Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

- Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты, цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

- В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

○ В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто не возможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

○ При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и "внешних" информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

○ Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами

Оформление слайдов	Параметры
Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

5.1. Основная литература

1. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела [Текст] : Учебник / И.Н. Никитин, В.А. Альпакин – М.: Колос, 2014. – 368 с.
2. Серегин, И. Г. Ветеринарно-санитарный надзор на мясокомбинатах, перерабатывающих предприятиях, фермах и рынках [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И. Г. Серегин – М. : Российский университет дружбы народов, 2011. – ЭБС «БиблиоРоссика», ЭБС «IPR-books».

5.2. Дополнительная литература

- 1. Беляков, И.М. Основы ветеринарии. [Текст] / И. М. Беляков, Ф. И. Василевич, А. В. Жаров: Ред. И. М. Беляков. Ф. И. Василевич.-М.: КолосС, 2004. -560 с - 85 экз.
- 2. Ветеринарное законодательство. [Текст] Сборник нормативных правовых документов по ветеринарии. Том 1, 2, 3, 4. Под редакцией В.М. Авилова – М.: Колос, 2002 г.
- 3. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела. [Текст] Практикум / И.Н. Никитин – М.: Колос, 1998 г. – 191 с.
- 4. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г, Урбан. - СПб. : Лань, 2010. — 384 с. - ЭБС «Лань»
- ***Базы данных библиотек, информационно-справочные и поисковые системы Интернета:***
 - 5) Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>;
 - 6) Электронная библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <http://rucont.ru/>;
 - 7) Научная электронная библиотека «Elybrary». Режим доступа: <http://www.elybrary.ru>;
 - 8) Электронная библиотека ФГБОУ ВО РГАТУ. Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>.

○ ***Периодические издания:***

- 5) Ветеринария : науч.-практич. журн. / учредитель АНО «Редакция журнала «Ветеринария». – М. : АНО «Редакция журнала «Ветеринария», 2015. – Ежемесяч. - ISSN 0042-4846.
- 6) Международный вестник ветеринарии : науч.-практич. журн. / СПбГАВМ. – М. : СПбГАВМ, 2015. – Ежеквартальн. - ISSN 2072-2419.
- 7) Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана : науч.-практич. журн. / учредитель КГАВМ им. Баумана. – М. : КГАВМ им. Баумана, 2015. – Ежеквартальн. - ISSN 0451-5838.
- 8) Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии : науч.-практич. журн. / учредитель АНО «Редакция журнала «Ветеринария». – М. : АНО «Редакция журнала «Ветеринария», 2015. – Ежеквартальн. - ISSN 2072-6023.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства
и внутренних болезней животных

ДОКЛАД

**ТЕМА: ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ДЕЛА В ГОРОДЕ И
РАЙОНЕ**

Подготовил студент факультета
ветеринарной медицины
и биотехнологии

—

(Ф.И.О., подпись)

Группа _____

—

Оценка _____

—

Рязань, 2020

Примеры оформления списка использованных источников

Книги одного, двух, трёх авторов

- ✓ Коренман, И. М. Фотометрический анализ: Методы определения органических соединений [Текст] / И. М. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 359 с.
- ✓ Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе: Количеств, учёт влияния среды [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. – М.: Химия, 1973. – 416 с.
- ✓ Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов [Текст] / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1973. – 376 с.
- ✓ Flanaut, J. Les elements des terres rares [Текст] / J. Flanaut. – Paris: Masson, 1969. – 165 p.

Книги четырёх и более авторов, а также сборники статей

- ✓ Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения [Текст] / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
- ✓ Обеспечение качества результатов химического анализа [Текст] / П. Буйташ, Н. М. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. – М.: Наука, 1993. – 165 с.
- ✓ Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб. ст. [Текст] / Отв. ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев: Наук, думка, 1970. – 119 с.
- ✓ Experiments in materials science [Текст] / E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York a.c: Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Статьи из журналов и газет

- ✓ Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты [Текст] / Н. Я. Чалков // Завод. лаб. – 1980. – Т. 46. – № 9. – С. 813-814.
- ✓ Козлов, Н. С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азометинов [Текст] / Н. С. Козлов, Л. Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86-89.
- ✓ Марчак, Т. В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля [Текст] / Т. В. Марчак, Г. Д. Брыкина, Т. А. Белявская // Журн. аналит. химии. – 1981. – Т. 36. – № 3. – С. 513-517.
- ✓ Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532 [Текст] / Е. Д. Маликова, В. П. Велюханов, Л. С. Махинова, Л. Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 1980. – Т. 54. – Вып. 11. – С. 2846-2848.
- ✓ Иванов, Н. Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России [Текст] / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.
- ✓ Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys [Текст] / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19. – № 4. – P. 489-495.

Статья из продолжающегося издания

- ✓ Живописцев, В. П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном [Текст] / В. П. Живописцев, Л. П. Пятосин // Учен. зап. – Пермь: изд-во Перм. ун-та, 1970. – № 207. – С. 184-191.

Статьи из неперiodических сборников

- ✓ Любомилова, Г. В. Определение алюминия в тантало-ниобиевых минералах [Текст] / Г. В. Любомилова, А. Д. Миллер // Новые метод. исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. – М., 1970. – С. 90-93.
- ✓ Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах [Текст] / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1971. – М., 1971. – С. 223-231.

Диссертация

- ✓ Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис. канд. хим. наук: 02.00.06 [Текст] / Т. Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Автореферат диссертации

- ✓ Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридилных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.08 [Текст] / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Депонированные научные работы

- ✓ Крылов, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра [Текст] / А. В. Крылов, В. В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
- ✓ Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах [Текст] / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Патентные документы

- ✓ А. с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья [Текст] / Б. С. Бабакин, Э. И. Каухчешвили, А. И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Опубл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.
- ✓ Пат. 4194039 США, МКИ3 В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrink film [Текст] / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; Заявлено 17.04.78; Опубл. 18.03.80. – 3 с.
- ✓ Заявка 54-161681 Япония, МКИ2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок [Текст] / Йосиаки Инаба; К. К. Тое Касэй. – № 53-69874; Заявлено 12.06.78; Опубл. 21.12.79. – 4 с.

Стандарт

- ✓ ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.
- ✓ Отчет о НИР. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 – 12-ВЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В. М. Шавра [Текст]. – ОЦО 102ТЗ; Кг ГР 80057138; Инв. № Б119699. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

- ✓ Н. И. Кубракова, О. М. Васильева; под ред. Н. И. Размариловой. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Томск, 2004. – Режим доступа: <http://www.lib.tru.ru/fulltext/m/2004/m26.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
- ✓ Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. Дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1977. – Режим доступа: <http://www.rsb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Реферат из реферативного журнала

- ✓ [Реферат]// Химия: РЖ. – 1981. – № 1, вып. 19С – С. 38 (1 С138). Реф. ст.: Richardson, S. M. Simulation of injection moulding / S. M. Richardson, H. J. Pearson, J. R. A. Pearson // Plast and Rubber: Process. – 1980. – Vol. 5, № 2. – P. 55-60.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Кафедра гуманитарных дисциплин

**Методические рекомендации
для самостоятельной работы обучающихся
по дисциплине
ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ**

для студентов очной формы обучения
по специальности **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**
Уровень: бакалавриат

Рязань 2025

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине **«Основы российской государственности»** для студентов очной формы обучения по специальности 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом № 939 Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 года.

Разработчик заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин _____

(кафедра)



(подпись)

Чивилева И.В.
(Ф.И.О.)

Методические указания обсуждены на заседании кафедры гуманитарных дисциплин «19» марта 2025 г., протокол № 8

заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин _____

(кафедра)



(подпись)

Чивилева И.В.
(Ф.И.О.)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цели и задачи дисциплины:

Основной целью преподавания дисциплины «**Основы российской государственности**» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Задачи:

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политикокультурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость).

Задание 1. 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Что такое Россия

Основным содержанием первого раздела дисциплины является комплексное и системное представление России как страны и государства, призванное, во многом, познакомить студентов с собственным отечеством как через различные познавательные нарративы, так и через яркие образы, призванные заинтересовать аудиторию и отразить воспитательный и просветительский аспекты преподаваемой дисциплины.

С методической и содержательной точки зрения это предусматривает ознакомление студентов не только с общими природно-географическими или социально-политическими характеристиками современной России, но и вовлечение их в обсуждение наиболее интересных и характерных её особенностей, таких, как:

беспрецедентная территориальная протяженность: 17 млн квадратных километров, 11 часовых зон, от 4 климатических поясов до 16 климатических зон (по Кёппену);

исключительное природное богатство: 1-е место по запасам алмазов, асбеста, природного газа, 1-е место по добыче палладия, экспорту пшеницы и минеральных удобрений, крупнейшее по объему воды пресноводное озеро и т.д.;

федеративное и этнонациональное разнообразие, определяющее конституционную новеллу многонационального российского народа, - согласно официальным данным, в России проживает более 190 народов, использующих порядка 300 языков и диалектов, в состав страны входит 89 регионов;

широкая номенклатура развитого предпринимательства – российские компании являются мировыми лидерами в области телекоммуникационных технологий (Яндекс, Касперский), энергетики (Газпром, Лукойл), металлургии (Норникель, Русал), финансового дела (Сбербанк), железнодорожного (РЖД) и авиатранспорта (Аэрофлот), производства вооружений (Алмаз-Антей);

выдающиеся сооружения и объекты инфраструктуры: Саяно-Шушенская ГЭС, Лахта-центр, Семь Сестер (сталинские высоты), метрополитен (Москва, Санкт-Петербург), восстановленный Грозный, мосты Владивостока и пр.

Обращение к этим особенностям позволит сформировать у обучающихся представление о России не только через обращение к собственной «малой родине» (родному населенному пункту или региону), но и через знакомство с другими частями страны.

Следующим содержательным элементом первого раздела является погружение студентов в многонациональную российскую культуру. Обращаясь к молодежной аудитории, это важно делать не только через обращение к исторически обусловленному разнообразию субъектов федерации, языков и религий (о котором уже шла речь ранее), но и к современному искусству: литературе, кинематографу, музыке. В этом отношении вполне реалистично представлять различные знаки и символы - к примеру, гербы важнейших городов страны (Владимира, Великого Новгорода, Санкт-Петербурга, Пскова, Рязани, Ярославля), - в актуальном игровом формате, связывая эти символы с той ролью, которую они сыграли в истории страны. Затем можно перейти к представлению того, как формировалась единая российская культура, по мере расширения страны вбиравшая в себя новые народы, их культуру и религиозные традиции, - от Старой Ладogi и Новгорода, Владимира и Ростова к Казани и Перми, от Тобольска и Тюмени к Якутску и Улан-Удэ, от Таганрога к Дербенту и Владикавказу.

Далее в представлении раздела можно перейти к современному социально-экономическому развитию страны и, в частности, хозяйственной специализации российских регионов. Важно рассказать (с сопроводительным мультимедийным материалом) как богатые добывающие регионы Сибири (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа) или русское Черноземье (Белгород, Воронеж), так и

северные порты (Мурманск, Архангельск), промышленные центры Урала (Екатеринбург, Челябинск) или туристический черноморский Юг. Важно не только рассказать о роли этих экономических кластеров, но и представить эту роль в общероссийском контексте, обозначив, как связаны между собой различные отрасли, различные города и регионы.

Вторым крупным содержательным блоком просветительского характера, включенным в этот раздел дисциплины, является представление выдающихся героев российской истории, причем связанных не только с общегосударственным развитием, но и с региональным срезом (в зависимости от вуза, на базе которого читается курс), а также спецификой направления подготовки (в рамках учебного плана которого читается курс). При этом представление героев производится в рамках четырех различных сегментов: выдающиеся политические и государственные деятели (а), выдающиеся ученые (б), выдающиеся деятели культуры (в) и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины (г). К примеру, в Дагестане по этим сегментам в список героев могут быть добавлены: род Тарковских (а), Амир Амаев (б), Расул Гамзатов (в), Магомед Нурбагандов (г), а в Приморском крае – Юрий Скоков (а), Игорь Тамм (б), семья Лагутенко (в), Владимир Баньковский (г). Для вовлечения аудитории в конструктивный диалог с преподавателем необходимо внимание к актуальным и современным героям – при безусловном подчеркивании значимости подвигов и свершений прошлого.

Заключительной частью первого раздела УМК является презентация ключевых испытаний, пережитых Россией, и побед, одержанных российским народом в ходе этих испытаний и отразившихся в актуальной повседневности страны. Эти испытания и победы могут иметь как исторические, так и географические (природные катастрофы и стихийные бедствия) причины, а также региональное и даже местное измерение в дополнение к общероссийскому перечню. Более того, эти испытания могут иметь как дискретный характер (вторжение Наполеона, Крымская война), так и объективно-перманентный (климатические трудности, демографические шоки). Для достижения самой цели внедрения учебного курса «Основы российской государственности» важно, с одной стороны, познакомить обучающихся с непростыми обстоятельствами развития страны, а с другой, через представление успешного разрешения стоявших проблем и неизменного адаптивного преодоления таковых со стороны различных форм организации российского государства сохранить у обучающихся оптимистичное и проактивное отношение к актуальным и перспективным вызовам.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

Содержание данного раздела представляет собой два смежных повествовательных вектора: с одной стороны, обучающимся необходимо представить цивилизационный подход (как дискуссионное, но, вместе с тем, обоснованное, фундированное и перспективное направление мысли), с другой, связать российскую историю (в т.ч. новейший её период) с этим подходом.

Представление самого подхода в теоретико-методологической перспективе означает знакомство не только с общим писанием проблем и вопросов, разрабатываемых цивилизационистами, но с конкретными российскими авторами и мыслителями, их академическим и государственным служением, а также идейным и культурным наследием. Безусловной актуальностью обладает и раскрытие исследовательских подходов, полемизировавших или полемизирующих с цивилизационным: это позволит отразить в преподавании ту часть связанных с дисциплиной задач, которые направлены на формирование у студентов навыков самостоятельного критического мышления.

В этой связи работа в рамках лекционной аудиторной нагрузки должна включать в себя следующие элементы:

определение цивилизационного подхода и его базовых категорий (цивилизация, прогресс, стадии развития, цикличность, «столкновение цивилизаций», многополярность, детерминизм, релятивизм, глобализация, «евразийство»);

обращение к ключевым фигурам мирового и российского цивилизационизма без обращения к идее стадийного детерминизма (А.С. Хомяков, Н.Я. Данилевский, К.Н. Леонтьев, В.И. Ламанский, П.Н. Савицкий, Л.Н. Гумилев, А.С. Панарин, В.Л. Цымбурский, А.В. Коротаев, Ф. Гизо, А. Тойнби, О. Шпенглер, Ф. Конечный, С. Хантингтон, У. Макнил и др.);

представление конкурирующих научных парадигм – формационного подхода, национализма, социального конструкционизма;

обсуждение возможного соотношения «национального государства», «государства-нации» и «государства-цивилизации» (предполагаемые характерные черты последнего – обращенность вовне, естественность возникновения и развития, ценностная устойчивость, политическое влияние, длительная история, возможность динамической адаптации к разным условиям международных отношений и мировой политики).

При этом каждый из этих элементов может и должен получить актуальное политическое звучание – как в плане «каузального заземления», т.е. выявления причинно-следственных связей, объясняющих генезис, становление и популярность того или иного подхода или автора, так и в плане влияния на практику политических и государственных решений. Фактически, можно представить идеологическую компоненту различных концепций, их потенциальное влияние на самоопределение граждан и, в целом, их мировоззрение. Причем сделать это можно не только в пределах рассказа о российской цивилизации как таковой, но и в рамках обсуждения других цивилизационных сообществ.

Репрезентация российской цивилизации и её современного состояния должна вбирать в себя два магистральных вектора:

представление ценностных принципов (констант) российской цивилизации и российского общества – единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие;

представление историко-политических оснований российской цивилизаций в виде таких течений мысли, как консерватизм, коммунитаризм, солидаризм и космизм; безусловно важным является и обращение к русской религиозной философии.

Заключительная часть, связанная с этими векторами, будет логичным переходом к следующему разделу дисциплины.

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Раздел дисциплины, посвященный мировоззренческим вопросам, представляет собой её центральный содержательный элемент. Преподавателям необходимо, с одной стороны, ввести студентов в соответствующий академический дискурс и ознакомить их с базовыми теоретико-методологическими основаниями исследования мировоззрения, а, с другой стороны, представить результаты актуальных эмпирических исследований (соцопросов, замеров общественного мнения, интервью, лонгитюдов и пр.) по поводу мировоззренческих ориентиров современного российского общества. Естественно, оба эти вектора должны логично продолжать педагогическую траекторию, инициированную предшествующем разделе.

В теоретико-методологической части раздела необходимо в доступной форме ознакомить обучающихся с ключевыми культурологическими и социологическими концептами, приближающими их к системному представлению о мировоззрении, - речь о таких концептах, как «культура» и «культурный код», «традиция», «ментальность» («менталитет»), «идеология» и «идентичность». После такого экскурса необходимо

перейти к современным концепциям мировоззрения, представленным в трудах зарубежных и отечественных ученых, а также этот переход к педагогической практике за счет обращения к корневому для дисциплины исследовательскому проекту пятиэлементной «системной модели мировоззрения» (не только в разрезе отправных точек для формирования и динамики российского мировоззрения, но и ценностных связей и принципов, связывающих эти отправные точки между собой). При рассмотрении такой структуры мировоззрения, безусловно, необходимы определенные теоретические отступления, вводящие в академическое обсуждение такие термины, как «миф» и «псевдомиф», «ценности» и «убеждения», «проблема Другого», «иерархия потребностей».

Важно рассказать о различных компонентах мировоззрения (онтологическом, гносеологическом, антропологическом, телеологическом, аксиологическом), а также важными направлениями государственной политики в области мировоззрения – символической политикой, политикой памяти, исторической политикой, культурной и национальной политикой.

Раздел 4. Политическое устройство России

В рамках данного раздела дисциплины необходимости произвести определенную «сборку» или даже «ликбез» обучающихся в части их знаний и представлений об актуальной для них государственной системе России, её структурах публичной власти, их истории и современном состоянии. Желательно при этом, чтобы такой поворот в сторону практики сопровождался корректным историческим экскурсом и представлением сложной природы российской политической жизни, её многообразия и пестроты организации.

Начать следует с описания общей конфигурации российской государственности вее текущем институциональном измерении: представить основные ветви власти, «вертикальные» уровни организации последней (федеральный, региональный и местный – не всегда только «муниципальный» - уровни), существующие практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом (как в части бизнеса, так и в части общественных организаций и объединений). В дальнейшем подробный разговор должен включать в себя полноценный рассказ об истории российского представительства (законодательная ветвь власти), правительства России (исполнительная ветвь власти), высших судов (судебная ветвь власти) и, конечно же, института президентства как ключевого элемента государственной организации страны. Кроме того, студентов необходимо ознакомить с современными государственными и национальными проектами, различными программами, касающимися, в первую очередь, их поколения, их будущей профессии или родного региона, - причем представить эти проекты как с точки зрения планируемых результатов, так и с точки зрения того, какие жизненные перспективы они открывают для людей, желающих работать во благо общества и страны.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

Завершающий раздел дисциплины должен возвращать студентов, с одной стороны, к осознанию современных вызовов (как глобальных, стоящих перед человечеством в целом, так и цивилизационных и даже конъюнктурных, стоящих перед Россией), а с другой, к потенциальной роли самих обучающихся в ответе на такие вызовы. По этой причине через все лекционные и практические (семинарские) занятия в рамках раздела красной строкой должна проходить ценностная (воспитательная) схема:

стабильность;
миссия;
ответственность;
справедливость.

В какой-то степени любой из представляемых в рамках раздела вызовов отражает дефицит какого-либо из указанных выше ценностных ориентиров: климатические и экологические проблемы, как и имущественное неравенство, отражают несправедливость окружающего мира и отсутствие в нем достаточной солидарности, атомизация и квантификация – утрату мотива ответственности (в почти веберовском значении Beruf), технологические вызовы обозначают проблемы миссии и стабильности. Лектору важно, с одной стороны, сохранить нейтрально-просветительский тон своего повествования, но, с другой, не создать у студенческой аудитории пессимистичного чувства фатализма и неразрешимости имеющихся проблем.

В рамках лекционного блока, таким образом, разговор может вестись о сколь угодно конкретных вызовах, но при том и о неизменно общих и консолидирующих ответах, объединяющих Россию и мир в общем стремлении к светлому и гармоничному будущему для новых поколений. При этом безусловной рекомендацией для преподавателя является соотнесение обсуждения с современными документами стратегического планирования, в частности, Стратегией национальной безопасности, Стратегией научно-технологического развития и пр. При этом развивающее тезисы лекции рассмотрение потенциальных ответов на современные вызовы должно проходить в рамках серии практических занятий, раскрывающих творческий потенциал обучающихся и вовлекающий их в активное гражданское участие.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Основной вид деятельности студента – самостоятельная работа. Она включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку выступлений на семинарских занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

- изучение теоретического материала по учебникам курса и инструктивным материалам, периодическим изданиям;
- выполнение домашних заданий, связанных с:
 - ⇒ подготовкой к семинарским занятиям (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);
 - ⇒ подготовкой выступлений по темам дисциплины;
 - ⇒ сбором информации и её анализом для выполнения индивидуальных заданий;
 - ⇒ подготовкой к практическим занятиям;
 - ⇒ подготовкой к сдаче зачета.

Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период семестра или сессии на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или сообщения по отдельным вопросам, выполнения соответствующих изученной тематике практических заданий, предложенных в различной форме.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, заслушивания сообщений и докладов, проверки результативности выполнения практических заданий.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения студентами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение обучающихся использовать изученную терминологию и основные понятия дисциплины, передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные формы контроля помогают преподавателю оценить уровень овладения обучающимися теоретической информацией и навыками ее практического применения, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К СЕМИНАРАМ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА)

Раздел 1. Что такое Россия

Семинар 1 Многообразие России

Интеллектуальная игра-викторина на знание ключевых (или наиболее знаменательных) фактов о России и особенностях разрастания её исторической территории, тесты и дискуссии об исторических символах России, презентации обучающихся об особенностях своего родного города и региона, ответы на вопросы обучающихся, свободные дискуссии.

Семинар 2 Испытания и победы России

Презентации, посвященные различным вызовам, сопровождавшим историческое развитие России, открытиям и достижениям российского общества, отечественной культуры и науки; деловые игры и дебаты, свободные дискуссии, групповые проекты.

Семинар 3 Герои страны, герои народа

Презентации студентов о своих выдающихся земляках и родственниках-героях, ответы на вопросы обучающихся, «печа-куча», групповые проекты, работа с кейсами (кейс-стади).

Раздел 2 Российское государство-цивилизация

Семинар 1 Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

Иммерсивно-дискуссионное обсуждение ситуаций цивилизационного сдвига (цивилизационного выбора), студенческие дебаты о цивилизационном подходе и границах его применимости в отношении различных [со]обществ, обращение к мультимедийным образовательным порталам. Презентации и групповые проекты по особенностям (преимуществам и недостаткам) различных направлений исследований общества (от формационного подхода до национализма).

Обсуждение (в рамках деловых игр и сценарных техник) природно-географического фактора в развитии российской цивилизации (Мечников, Милов), историко- институциональных эффектов в рамках социокультурного развития российской цивилизации.

Семинар 2 Российская цивилизация в академическом дискурсе

Презентационные проекты о российской цивилизации и её особенностях на разных этапах её исторического развития, ответы на вопросы обучающихся, свободные дискуссии. Обсуждение имеющегося осмысления миссии России, её роли и предназначения в рамках групповых проектов, кейс-стади и анализа литературы.

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Семинар 1 Ценностные вызовы современной политики

Дискуссии, кейс-стади и работа с эмпирическими (социологическими) данными в рамках проблемного обучения, связанного с особенностями современного общественного мнения и общественного сознания. Определение ключевых ценностных вызовов, описание их эффекта на трансформацию общества, власти и государства, представление результатов через квизы, квесты и викторины.

Семинар 2 Концепт мировоззрения в социальных науках

Питч-сессии по основным концепциям мировоззрения, проектные презентации о понятиях, смежных с мировоззрением («идентичность», «культура» и пр.). Доклады и дебаты по ключевым концепциям мировоззрения, представленным в программе дисциплины.

Семинар 3 Системная модель мировоззрения

Представление ключевых элементов системной модели мировоззрения («человек – семья – общество – государство – страна»). Дебаты об их значении и содержании в современной студенческой среде. Разбор кейсов (кейс-стади). Проектная деятельность. Деловые игры на определение мировоззренческих установок, сценарии мировоззренческого моделирования (погружение в мировоззрение одноклассников/однокурсников).

Семинар 4 Ценности российской цивилизации

Доклады и презентации по ключевым ценностным принципам российской цивилизации. Просмотр и обсуждение мультимедийных материалов. Игровая и проектная «развертка» ценностей и ценностных принципов по схеме «символы – идеи – нормы – ритуалы – институты». Открытые дискуссии и студенческие дебаты, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов

Семинар 5 Мировоззрение и государство

Проблемное обсуждение роли структур публичной власти по формированию и поддержанию устойчивости мировоззрения и ценностных принципов. Круглые столы, дебаты, дискуссии и деловые (сценарные) игры. Открытые дискуссии и студенческие дебаты, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов. Обсуждение исторического опыта государственных инициатив в области мировоззрения (уваровская «теория официальной народности», советская государственная идеология и пр.)

Раздел 4. Политическое устройство России

Семинар 1 Власть и легитимность в конституционном преломлении

Прикладные мастерские (воркшопы) с привлечением специалистов-практиков для совершенствования содержания ключевых понятий, связанных с обсуждением политического устройства (к примеру, «государства», «власти» и «легитимности»). Дискуссии и дебаты, представляющие различные подходы к этим понятиям.

Семинар 2 Уровни и ветви власти

Деловые игры и проектная деятельность по обсуждению различных вариантов конфигурации уровней и ветвей власти. Дебаты о политическом устройстве Российской Федерации (о прошлых решениях, современных инициативах и потенциально возможных изменениях), деловые игры.

Семинар 3 Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие

Разбор кейсов (кейс-стади), связанных с приоритетами долгосрочного развития страны, разработкой и реализацией стратегий и программ, особенностями национальных проектов.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

Семинар 1 Россия и глобальные вызовы

Деловые игры по определению вызовов, дискуссии и дебаты о списке глобальных проблем, имеющих приоритетное значение для России. Разбор кейсов, проблемные выступления. Применение метода Дельфи для работы с обучающимися.

Семинар 2 Внутренние вызовы общественного развития

Кейс-стади, кейсы и викторины, посвященные внутрироссийским проблемам и вызовам. Деловые игры.

Семинар 3 Образы будущего России

Групповые проекты по работе с источниками или презентациям различных версий образа будущего России. Деловые игры.

Семинар 4 Ориентиры стратегического развития

Презентации государственных программ и национальных проектов с точки зрения их соотнесения с ценностными ориентирами. Проектная деятельность и сценарное моделирование.

Семинар 5 Сценарии развития российской цивилизации

Тематические мастерские по обсуждению каждого из вызовов, деловые игры и техники сценарного моделирования возможных ответов на обозначенные выводы, открытые лекции и дискуссии, студенческие дебаты

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная литература

1. Основы российской государственности: учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. М. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский, Л. Г. Титова, С. А. Кудрина. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023.

2. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей / авт. колл.: А.П. Шевырев, В.В. Лапин, С.В. Рогачев, А.В. Титорский, П.Ю. Уваров, А.А. Ларионов (иеромонах Родион), В.С. Бремин, Н.Ю. Пивоваров, О.А. Ефремов, Е.А. Маковецкий, Е.А. Овчинникова, Д.А. Андреев, В.В. Булатов, О.А. Чагадаева. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023.

3. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов, изучающих социогуманитарные науки / Т. В. Евгеньева, И. И. Кузнецов, С. В. Перевезенцев, А. В. Селезнева, О. Е. Сорокопудова, А. Б. Страхов, А. Р. Боронин; под ред. С. В. Перевезенцева. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023

4. Основы российской государственности: учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. М. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский, Л. Г. Титова, С. А. Кудрина. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023.

2. Дополнительная литература

1. Алексеева Т.А. Современная политическая мысль (XX–XXI вв.): Политическая теория и международные отношения. М., 2019.

2. Аузан А.А., Никишина Е.Н. Социокультурная экономика: как культура влияет на экономику, а экономика — на культуру. М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2021.

3. Браславский Р.Г. Цивилизационная теоретическая перспектива в социологии // Социологические исследования, 2013, № 2, с. 15 -24.

4. Браславский Р.Г. Эволюция концепции цивилизации в социоисторической науке в конце XVIII — начале XX века // Журнал социологии и социальной антропологии, 2022, 25(2), с. 49–79.

5. Голосов Г.В. Сравнительная политология. СПб.: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2022.

6. Джессоп Б. Государство: прошлое, настоящее, будущее. М.: «Дело», 2019.

7. Ледяев В.Г. Социология власти. Теория и опыт эмпирического исследования власти в городских сообществах. М.: ВШЭ, 2012.

8. Макнил У. В погоне за мощью. Технология, вооруженная сила и общество в XI–XX вв. М.: Территория будущего, 2008.

9. Малахов В.С. Национализм как политическая идеология. М.: КДУ, 2005.

10. Миллер А.И. Нация, или Могущество мифа. СПб.: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2016.

11. Нерсисянц В.С. История политических и правовых учений. М., 1997.

12. Наумова Е. И. Цивилизационные стратегии современности: от геополитики к биополитике. СПб: "Институт Мира и исследования конфликтов", 2022.

13. Панарин А. С. Православная цивилизация в глобальном мире. Москва : Алгоритм, 2002.

14. Патрушев С.В. Институциональная политология: Современный институционализм и политическая трансформация России. М.: ИСП РАН, 2006.

15. Полосин А.В. Шаг вперед: проблема мировоззрения в современной России // Вестник Московского Университета. Серия 12. Политические науки. 2022. № 3. с.7-23.

16. Розов Н. С. Колея и перевал: макросоциологические основания стратегий России в XXI веке. Москва : РОССПЭН, 2011.

17. Россия как государство-цивилизация: высшие цели и альтернативы развития: Коллект. монография по мат-лам Юбилейных международных Панаринских чтений, посвященный 75-летию со дня рождения А.С. Панарина / Отв. ред.: В.Н. Расторгуев; науч. ред.: А.В. Никандров / С. И. Бажов, Т. В. Беспалова, О. Ю. Бойцова и др. — Институт Наследия Москва, 2016.

18. Русская философия за рубежом: история и современность / кол. авт. ; под ред. проф. М.А. Маслина ; сост. проф. Л.Е. Моторина / А. ДеБласио, Ц. Ань, В. Г. Буров и др. — Кнорус М, 2017.

19. Селезнева А.В. Российская молодежь: политико-психологический портрет на фоне эпохи. М.: «Аквилон», 2022.

20. Смирнов А.В. Всечеловеческое vs. общечеловеческое. М.: ООО «Садра», Издательский Дом ЯСК, 2019. 216 с.

21. Тишков В.А. Реквием по этносу: Исследования по социально-культурной антропологии. М.: Наука, 2003.

22. Тишков В.А., Шабает Ю.П. Этнополитология: политические функции этничности. — М.: Издательство московского университета, 2013.

23. Фадеев В.А. Преображение гуманизма. Москва: РГГУ, 2022. 198 с.

24. Хантингтон С. Столкновение цивилизаций — М.: АСТ, 2022.

25. Харичев А.Д., Шутов А.Ю., Полосин А.В., Соколова Е.Н. Восприятие базовых ценностей, факторов и структур социально-исторического развития России (по материалам исследований и апробации) // Журнал политических исследований. — 2022. — Т. 6, № 3. — С. 9-19.

26. Хархордин О.В. Основные понятия российской политики. М.: Новое литературное обозрение, 2011.

27. Цымбурский В.Л. Остров Россия: геополитические и хронополитические работы, 1993–2006. Москва : РОССПЭН, 2007.

28. Шестопал Е.Б. Они и Мы. Образы и России и мира в сознании российских граждан. М.: «РОССПЭН», 2021.

29. Ширинянц А.А. Русский хранитель. М.: «Русский мир», 2008.

30. Щербак А. Н., Болячевец Л. С., Платонова Е. С. история советской национальной политики. Колебания маятника // Политическая наука. 2016. № 1. С. 100–123.

31. Якунин В.И., Бобровская Е.В. Идеология и политика. М.: «Проспект», 2021.

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Юрайт» — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>.

2. ЭБ РГАТУ — Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)**

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

О. А. КАРЕЛИНА

МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

для обучающихся 2 курса

по направлению подготовки

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза,

квалификация (степень) «бакалавр»

Рязань, 2025

О. А. Карелина. Методика научных исследований: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», 2025. – 20 стр.

Рецензенты: доктор биологических наук, профессор Коровушкин А. А.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Правдина Е. Н.

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры зоотехнии и биологии, 19 марта 2025 г., протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой зоотехнии
и биологии, доцент



Кулибеков К.К.

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 года, приказ № 939.

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
Введение	4
Объём самостоятельной работы	6
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы	6
План самостоятельной работы	10
Методические рекомендации по подготовке презентаций	14
Рекомендуемая литература	20

ВВЕДЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: – внедрение прогрессивных технологий, путем проведения производственного эксперимента в условиях конкретного отдельно взятого хозяйства с целью оценки эффективности и целесообразности нововведения.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить с основными направлениями научных исследований;
- изучить основные методы исследований в животноводстве.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика научных исследований» относится к части блока Б1 – «Дисциплины» (модули) (Б1.В.01).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Обладать навыками целеполагания в определенном круге задач с учетом правовых норм общества и действующих ограничений. УК-2.2. Оптимизировать способы решения поставленных задач в ходе проектной деятельности с учетом имеющихся ресурсов, ограничений и нормативов правового характера.

Таблица - Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: организационно управленческий			
Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	ПК-12. Способен выполнять научные исследования по заданной тематике в соответствии с областью профессиональной деятельности	ПК-12.1. Способен выполнять научные исследования по заданной тематике в соответствии с областью профессиональной деятельности ПК-12.2. Уметь проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать результаты и составлять отчеты по выполненному заданию ПК-12.3. Владеть методами постановки эксперимента по заданной методике, обработки и анализа результатов, в том числе оценки статистической достоверности результатов исследований и составления отчетов по выполненному заданию	13.012 Работник в области ветеринарии

1. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции
1	Общая методология научного исследования	Изучение вклада русских ученых в разработку методики научных исследований и история развития опытного дела в животноводстве.	6	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3
		Проработка лекционного материала	4	
		Ознакомление с порядком работы с библиотечными каталогами в библиотеке РГАТУ	4	
		Ознакомление с порядком работы с библиотечными каталогами в областной библиотеке им. М. Горького	6	
2	Основные методические приемы постановки экспериментов	Проработка лекционного материала	4	УК-2.1
3	Архитектоника отчёта по научно-исследовательской работе	Ознакомление с правилами оформления отчётов по научно-исследовательской работе	2	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3
		Изучить ГОСТ Р 7.0.14-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Справочные издания. Основные виды, структура и издательско-полиграфическое оформление.	2	
		Подготовка и оформление презентации	4	
		Проработка лекционного материала	4	
ВСЕГО			36	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 года, приказ № 939.

Методические рекомендации по работе с источниками информации

В процессе освоения дисциплины «Методика научных исследований» необходимо, помимо аудиторной работы, изучить тематики, изложенные в разделе 1 настоящих методических указаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.
- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании

- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.
- с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

- тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;
- в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;
- чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

17. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

18. Выделите главное, составьте план;

19. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

20. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры.
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе.
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение.

3. ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема 1.1. Изучение вклада русских ученых в разработку методики научных исследований и история развития опытного дела в животноводстве.

Вопросы для опроса:

1. История развития опытного дела.
2. Выдающиеся ученые и их труды.
3. Система организации НИИ в нашей стране.
4. Основные направления биологических исследований.
5. Современные методы исследований в животноводстве.

Тема 1.2. Проработка лекционного материала (биологические методы исследований).

Вопросы для опроса:

6. Особенности описательного метода исследований.
7. Особенности сравнительного метода исследований. (Обследование, обобщение).
8. Особенности исторического сравнения.
9. Особенности экспериментального метода.
10. Эксперимент как критерии истинности.

11. Наблюдение и систематизация как метод научного исследования. Сферы и формы наблюдений в области животноводства.

Тема 1.3. Проработка лекционного материала (общая методология научного эксперимента, структура научного исследования).

Вопросы для опроса:

12. Идеино-теоретическая разработка и планирование экспериментальных исследований, построение рабочей гипотезы исследования.
13. Выбор темы и постановка задачи исследований.
14. Сбор и анализ научной информации.
15. Выработка первоначальной гипотезы.
16. Теоретическое исследование.
17. Разработка и утверждение методики эксперимента.
18. Эксперимент.
19. Сопоставление результатов теоретической и экспериментальной деятельности.
20. Обработка экспериментальных данных.
21. Выводы.
22. Подготовка результатов эксперимента к внедрению в производство.

Тема 1.4. Ознакомление с порядком работы с библиотечными каталогами в библиотеке РГАТУ.

Вопросы для опроса:

23. Совершенствование навыков работы с информационными источниками.

24. КATALOGИ – алфавитный, системный, электронный, предметный.

Тема 1.5. Ознакомление с порядком работы с библиотечными каталогами в областной библиотеке им. М. Горького.

Вопросы для опроса:

25. Ознакомление со справочным аппаратом библиотеки.

26. Вспомогательный аппарат справочных изданий: оглавления, предисловия, обращения к читателю, алфавитно-предметный указатель русских названий, алфавитно-предметный указатель латинских названий, именной указатель авторов статей, указатель географических названий, хронологический указатель дат, картографический указатель, указатель иллюстраций и т.д.

27. Словари, справочники, энциклопедии и т.д.

28. Формирование навыков работы со справочной литературой и СБА.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОСТАНОВКИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Тема 2.1. Проработка лекционного материала (Основные методические приемы постановки экспериментов).

Вопросы для опроса:

- 29. Особенности проведения опытов на крупном рогатом скоте.
- 30. Особенности проведения опытов на свиньях.
- 31. Особенности проведения опытов на лошадях.
- 32. Особенности проведения опытов на сельскохозяйственной птице.

РАЗДЕЛ 3. АРХИТЕКТОНИКА ОТЧЁТА ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Тема 3.1. Ознакомление с правилами оформления отчётов по научно-исследовательской работе.

Вопросы для опроса:

- 33. Структура и правила оформления отчёта по научно-исследовательской работе (ГОСТ 7.32. – 2017).
- 34. Общие положения ГОСТа 7.32. – 2017.
- 35. Структурные элементы отчета.
- 36. Требования к содержанию структуры элементов отчета.
- 37. Правила оформления отчета.

Тема 3.2. Изучить ГОСТ Р 7.0.14-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Справочные издания. Основные виды, структура и издательско-полиграфическое оформление.

Вопросы для опроса:

- 38. Общие положения ГОСТ Р 7.0.14-2011.
- 39. Перечень областей и элементов библиографического описания.
- 40. Одноуровневое библиографическое описание.
- 41. Многоуровневое библиографическое описание.
- 42. Аналитическое библиографическое описание.
- 43. Примеры библиографических записей.

Тема 3.3. Подготовка и оформление презентации.

Вопросы для опроса:

44. Этапы создания презентации.

45. Требования к оформлению презентаций.

46. Защита презентаций.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа PowerPoint, входящая в программный пакет MicrosoftOffice, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в PowerPoint, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;
- быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;

- примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.
- как представить информацию наиболее удачным образом
- содержание слайдов
- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

17. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала
18. Составление сценария – логика, содержание.
19. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.
20. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

21. Требования к содержанию информации:
 - Заголовки должны привлекать внимание аудитории;
 - Слова и предложения – короткие;
 - Временная форма глаголов – одинаковая.
 - Минимум предлогов, наречий, прилагательных
22. Требования к расположению информации:
 - Горизонтальное расположение информации;
 - Наиболее важная информация в центре экрана;
 - Комментарии к картинке располагать внизу.
23. Требования к шрифтам:
 - Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;
 - Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;

- Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Tahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будет видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: № на большом экране все будет видно №. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

24. Способы выделения информации:

- Рамки, границы, заливка;
- Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование

фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке. Иногда целесообразно использование "тематического" фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

25. Объем информации и требования к содержанию:

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты,

цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто не возможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и "внешних" информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации

Оформление слайдов	Параметры
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16519-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: : <https://urait.ru/bcode/538032>
2. Левахин, В. И. Методика научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Левахин, С. И. Николаев, А. В. Харламов, Г. И. Левахин. — М. : Лань, 2015. — 88 с.— ЭБС «Лань».

Дополнительная литература

1. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов [Текст] / П. И. Викторов, В. К. Менькин. — М. : ВО Агропромиздат, 1991. — 112 с.
2. Волкова, Е. С. Методы научных исследований в ветеринарии [Текст] : учебное пособие / Е. С. Волкова, В. Н. Байматов. — М.: КолосС, 2010. — 183 с.
3. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18527-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535293>

4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А. И. Овсянников. – М. : Наука, 1976. – 304 с.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и
внутренних болезней животных

ВЕТЕРИНАРНАЯ ПРОПЕДЕВТИКА

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза



Рязань, 2025

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчик:

канд. биол. наук, доцент кафедры
ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии,
акушерства и внутренних болезней животных

 К. А. Герцева

Методические рекомендации предназначены для студентов факультета ветеринарной медицины. В методических рекомендациях даны основные требования и порядок выполнения самостоятельной работы.

Представлены и охарактеризованы тематики и виды самостоятельной работы.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной
экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних
болезней животных

 Э. О. Сайтханов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	785
1. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	622
2. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ.....	7
3. ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ.....	7
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
Методические рекомендации по работе с источниками информации	7
Методические рекомендации по подготовке докладов	8
Методические рекомендации по подготовке презентаций.....	9
Критерии оценивания студенческих презентаций.....	777
5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	13

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;
- подготовка презентаций;
- подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ;
- выполнение контрольной работы.

1. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоем- кость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	Введение в ветеринарную пропедевтику	1.1 История развития ветеринарной пропедевтики	4	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		1.2 Регистрация, анамнез, хи значение	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		1.3 Габитус и значение его определения	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		1.4 Термометрия и её значение. Виды лихорадки	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
2	Исследование сердечнососудистой системы	2.1 Функциональные пробы при исследовании сердечнососудистой системы	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		2.2 Синдромы при заболеваниях сердечнососудистой системы	4	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
3	Исследование дыхательной системы	2.3 Значение исследование носового истечения, выдыхаемого воздуха, кашля	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		3.1 Значение исследование формы грудной клетки, типа, частоты и ритма дыхания	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		3.2 Функциональные пробы. Основные синдромы при заболеваниях органов дыхания	2	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
4	Исследование системы крови	4.1 Классификация и диагностика анемий животных	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		4.2 Основные признаки анемического синдрома и методы их дифференцирования	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
5	Исследование системы пищеварения	5.1 Исследование приема корма и воды	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		5.2 Оценка аппетита, жажды, жевания, глотания, жвачки, отрыжки, рвоты	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		5.3 Классификация и диагностика болезней лошадей с симптомокомплексом колик	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		5.4 Значение исследования рубцового и желудочного содержимого	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		5.5 Дефекация и её расстройства. Значение исследования кала	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
6	Исследование мочеполовой системы	6.1 Исследование мочеиспускания и мочеотделения. Их значение	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		6.2 Функциональные пробы при исследовании почек и их значение	4	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		6.3 Получение, пересылка и хранение мочи	2	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎

		6.4 Определение физических и химических свойств мочи и их значение	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
7	Исследование нервной системы	7.1 Дифференциальная диагностика органических и функциональных поражений нервной системы	10	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		7.2 Рефлексы. Их значение при диагностике патологий нервной системы	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
8	Исследование система желез внутренней секреции	8.1 Синдромы поражения желез внутренней секреции	6	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
		8.2 Значение поражения желез внутренней секреции в диагностике болезней животных	8	ПК - 1 ₍₁₋₃₎ ,), ПК – 11 ₍₁₋₃₎
ИТОГО			148	

2. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. История развития ветеринарной пропедевтики
2. Регистрация, анамнез, их значение
3. Функциональные пробы при исследовании сердечнососудистой системы
4. Значение исследование носового истечения, выдыхаемого воздуха, кашля
5. Значение исследование формы грудной клетки, типа, частоты и ритма дыхания
6. Исследование приема корма и воды
7. Оценка аппетита, жажды, жевания, глотания, жвачки, отрыжки, рвоты
8. Классификация и диагностика болезней лошадей с симптомокомплексом колик
9. Исследование мочеиспускания и мочеотделения. Их значение
10. Функциональные пробы при исследовании почек и их значение
11. Получение, пересылка и хранение мочи
12. Рефлексы. Их значение при диагностике патологий нервной системы.

3. ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Габитус и значение его определения
2. Термометрия и её значение. Виды лихорадки
3. Синдромы при заболеваниях сердечнососудистой системы
4. Значение исследования рубцового и желудочного содержимого
5. Дефекация и её расстройства. Значение исследования кала
6. Определение физических и химических свойств мочи и их значение
7. Синдромы поражения желез внутренней секреции
8. Значение поражения желез внутренней секреции в диагностике болезней животных

Методические рекомендации по работе с источниками информации

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.
- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании
- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.
- с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

- тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;
- в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;
- чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Методические рекомендации по подготовке докладов

Доклад оформляется в печатном варианте с учетом требований, предъявляемых к письменным работам: шрифт «Time sNew Roman», размер – 14, интервал – полуторный, отступы: сверху – 2 см., снизу – 2 см., слева – 3 см., справа – 1,5 см.

В тексте работы не должно быть произвольного сокращения слов, допускаются лишь общепринятые. Работа выполняется на формате А4. Первый лист – титульный (образец титульного листа представлен в приложении 1). Работа подшивается в тонкую папку со скоросшивателем.

По тексту делаются ссылки на литературные источники, использованные при изучении или изложении данного вопроса. Ссылки размещаются в процессе изложения материала в квадратных скобках с указанием порядкового номера источника и страницы.

Критерии оценивания доклада:

оценка «отлично» – содержание ответа соответствует теме задания; продемонстрировано знание материала, уверенное владение терминами и понятиями, работа выполнена самостоятельно, аккуратно с соблюдением требований;

оценка «хорошо» – содержание соответствует теме задания, продемонстрировано знание материала, студент владеет терминами и основными понятиями; достаточная степень самостоятельности в представлении материала; работа выполнена аккуратно, в соответствии с требованиями;

оценка «удовлетворительно» – содержание тем, продемонстрировано удовлетворительное знание материала (фактические ошибки 25-30%), имеются ошибки в употреблении терминов; работа отличается низкой степенью самостоятельности (примерно половина – копирование текста учебника или интернет-ресурса); имеются ошибки в оформлении.

оценка «неудовлетворительно» – содержание не соответствует теме или соответствует в очень малой степени; продемонстрировано крайне низкое знание материала; текст представляет полную кальку текста учебника или интернет-источника. Работа оформлена не в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа Power Point, входящая в программный пакет Microsoft Office, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в Power Point, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные

положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;

- быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;

- примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.

- как представить информацию наиболее удачным образом

- содержание слайдов

- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

1. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала

2. Составление сценария – логика, содержание.

3. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.

4. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

1. Требования к содержанию информации:

- Заголовки должны привлекать внимание аудитории;

- Слова и предложения – короткие;

- Временная форма глаголов – одинаковая.

- Минимум предлогов, наречий, прилагательных

2. Требования к расположению информации:

- Горизонтальное расположение информации;

- Наиболее важная информация в центре экрана;

- Комментарии к картинке располагать внизу.

3. Требования к шрифтам:

- Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;

- Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;

- Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Tahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видны также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: №на большом экране все будет видно№. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

4. Способы выделения информации:

- Рамки, границы, заливка;

- Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке (см. рис. 1). Иногда целесообразно использование "тематического" фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

5. Объем информации и требования к содержанию:

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты, цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае

анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто невозможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и "внешних" информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	Слайд не должен содержать более трех цветов Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	Слайд должен содержать минимум информации Информация должна быть изложена профессиональным языком Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации Наиболее важная информация должна располагаться в центре Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	Для заголовка – не менее 24 Для информации не менее – 18 Лучше использовать один тип шрифта Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	Слайд не должен содержать большого количества информации Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде

Оформление слайдов	Параметры
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с таблицами с текстом с диаграммами

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Клиническая диагностика внутренних болезней животных [Текст] : учебник / под ред. С.П. Ковалева, А.П. Курдеко и К.Х. Мурзагулова. - СПб : Лань, 2016. - 544 с. : ил.
2. Ковалев, С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных. [Электронный ресурс] / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина, А.А. Волков. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 544 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71752> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Барр, Фрэнсис. Ультразвуковая диагностика собак и кошек [Текст] / Барр, Фрэнсис ; Пер. с англ. З. Зарифова. - М. : Аквариум-Принт, 2006. - 208 с. : ил. - (Практика ветеринарного врача).
2. Барышников, П.И. Лабораторная диагностика вирусных болезней животных. [Электронный ресурс] / П.И. Барышников, В.В. Разумовская. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64323> — Загл. с экрана.
3. Практикум по клинической диагностике болезней животных [Текст] : Учебное пособие для студентов вузов по спец. 310800 "Ветеринария" / Под ред. Воронина Е.С. - М. : КолосС, 2004. - 269 с.
4. Клиническая диагностика с рентгенологией [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 11201 (310800) - "Ветеринария" / Под. ред. Е.С. Воронина. - М. : КолосС, 2006. - 509 с.
5. Кондрахин, Иван Петрович. Диагностика и терапия внутренних болезней животных [Текст] / Кондрахин, Иван Петрович, Левченко, Владимир Иванович. - М. : Аквариум, 2005. - 830 с.
6. Коробов, А.В. Методологические основы к порядку клинического обследования больного животного. Внутренние незаразные болезни животных [Текст] : учебное пособие (монография) для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 11.12.01 - "Ветеринария" / А. В. Коробов, Г. Г. Щербаков, П. А. Паршин ; под общ. ред. проф. А.В. Коробова. - М. : Аквариум-Принт, 2008. - 64 с. : ил., схемы.
7. Уша, Борис Вениаминович. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных [Текст] : Учебник / Уша, Борис Вениаминович, Беляков, Иван Максимович, Пушкарев, Роман Петрович. - М.: КолосС, 2003. - 487 с.
8. Иванов, В.П. Ветеринарная клиническая рентгенология. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.:Лань, 2014. — 624 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52618> — Загл. с экрана.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Сведения об электронных образовательных ресурсах, к которым обеспечивается доступ обучающихся, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

«Электронный каталог» - <http://bibl.rgatu.ru/Marcweb2/Default.asp>
«Наши авторы» - <http://bibl.rgatu.ru/WEB/OurAuthors.asp>
«Полезные ссылки» - <http://bibl.rgatu.ru/WEB/InformResources.asp>
«Электронно-библиотечные системы» - <http://bibl.rgatu.ru/WEB/EBS.asp>
ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Юрайт» - <http://www.biblio-online.ru/>
ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books

1. ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
2. ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
3. Справочно-правовая система «Гарант». - URL : <http://www.garant.ru>
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
5. Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL :
<http://www.cnshb.ru>
7. Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование». - URL :
<http://www.edu.ru/documents/>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». -
URL : <http://window.edu.ru/>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL :
<http://fcior.edu.ru/>
11. Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства
и внутренних болезней животных

ДОКЛАД

ТЕМА: ГАБИТУС ЖИВОТНОГО

Подготовил студент факультета
ветеринарной медицины
и биотехнологии

(Ф.И.О., подпись)

Группа _____

Оценка _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра зоотехнии и биологии

В. А. Позолотина

ТЕХНОЛОГИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

учебно-методическое пособие

для лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов
по направлению подготовки 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань, 2025

УДК 637 (072)

Рецензенты:

Киселева Е. В., кандидат биологических наук, доцент кафедры ВСЭ, хирургии, акушерства и ВБЖ;

Карелина О. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

Составитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии
Позолотина В. А.

Позолотина. В. А. Технология и контроль качества мяса и мясных продуктов: учебно-методическое пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза. – Рязань: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2025. – 41 с.

Рассмотрено на заседании кафедры зоотехнии и биологии протокол № 8 от 19 марта 2025 г.

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 года, № 939.и содержат рекомендации по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе обучающихся.

ВВЕДЕНИЕ

Цель учебной дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических умений в области управления технологическими процессами производства продуктов из сырья мясной промышленности рациональное использование сырья и получение продуктов с заданными качественными характеристиками.

В задачи дисциплины входит освоение принципов и подходов технологии переработки сельскохозяйственного сырья мясной промышленности на основе эффективного использования материалов, обоснование режимов и параметров реальных процессов.

Типы задач профессиональной деятельности:

- производственный;
- технологический;
- организационно-управленческий.

Таблица – Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, растительного происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных)	Производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов убоя животного происхождения	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы молока, яиц, а также продуктов пчеловодства и растениеводства	молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы, раков, морской рыбы и икры	гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели

	Производственный	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности и соответствие требованиям нормативно-технической документации подконтрольной продукции опасности и соответствие	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение продовольственной безопасности, защиты человека и животных от инфекционных и инвазионных болезней и охраны окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения

	Производственный	Ветеринарно-санитарный контроль при внутренних и экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности, предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Технологический	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения; материалы, процессы,

			услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям
	Организационно-управленческий	Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	нормативная, сопроводительная и научно – техническая документация (трудовое законодательство, нормативные правовые акты по охране труда, должностные инструкции для среднего и младшего персонала)
	Организационно-управленческий	Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения; материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1. – Б1.В.03.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, растительного происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных);

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

– животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий;

- сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели;
- молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели – гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели;
- предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения;
- материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям;
- нормативная, сопроводительная и научно-техническая документация (трудовое законодательство, нормативные правовые акты по охране труда, должностные инструкции для среднего и младшего персонала).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника..

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данной специальности. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично:

- ПК-3 Способен осуществлять контроль производства и сертификацию продукции животноводства, пчеловодства, водного промысла и кормов
- ПК-7. Осуществлять перспективное планирование и анализ работы ветеринарных и производственных подразделений
- ПК-8 Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу мяса и продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции

РАЗДЕЛ 1. РОЛЬ МЯСОПРОДУКТОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА, ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ. НОМЕНКЛАТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ; КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Лабораторное занятие № 1.

1. Функционально-технологические свойства мяса

Цель занятия: Изучить показатели пищевой ценности мяса и мясных продуктов. Изучить показатели функционально-технологических свойств (ФТС) в прикладной технологии мяса

Методические указания.

Мясом в промышленном значении этого слова называют скелетную мускулатуру с костями скелета, включая в их число атлант, 3-4 хвостовых позвонка, плечевую и берцовую кости. К мясу относят также мускулатуру головы, диафрагму, мышечную прослойку пищевода (пикальное мясо).

Понятие функционально-технологических свойств (ФТС) в прикладной технологии мяса включает в себя комплекс показателей, характеризующих способность системы связывать и удерживать воду и жир, образовывать гели и эмульсии, структурно-механические, органолептические и технологические свойства. Данные показатели являются приоритетными при определении степени приемлемости мяса для производства пищевых продуктов.

К функционально-технологическим свойствам мяса и мясопродуктов относятся:

- функциональные (водосвязующая, гелеобразующая, эмульгирующая способности);
- структурно-механические (липкость, вязкость, пластичность и др.);
- сенсорные (цвет, вкус, аромат, консистенция);
- технологические (выход, потери при термообработке).

Знание ФТС позволяет рационально использовать мясное сырье, прогнозировать и направленно регулировать качественные характеристики готовых продуктов.

Ключевое значение в формировании ФТС мясных систем отводится белкам мяса. Мясной белок, являясь по своей природе биополимером с огромным количеством гидрофильных, а также гидрофобных группировок, имеет способность к набуханию, образованию стабильных коллоидных систем, взаимодействию с липидами.

Мясо и мясные продукты содержат значительное количество воды, но благодаря особому внутреннему строению и свойствам содержащихся в них компонентов обладают определенной формой и структурой. Придание изделиям в процессе производства заданной формы и структуры – одна из задач технологии мясных продуктов.

Структура, или внутреннее строение пищевых продуктов есть взаиморасположение их составных частей и связь между ними. У мясопродуктов различают два уровня организации структуры: макроструктуру и микроструктуру. Макроструктура, видимая невооруженным глазом, дает представление о физическом состоянии и расположении тканей мяса. Микроструктура, определяемая при помощи оптического микроскопа, характеризует взаимосвязь основных компонентов мяса – белков, липидов и воды. Животные ткани и вырабатываемые из них изделия представляют собой сложные типы дисперсионных систем клеточного (неразрушенные волокна), неклеточного (фарши) строения и структурированные жидкости (кровь, бульон). Свойства дисперсионных систем зависят от соотношения фазы, содержащей белки, жиры, обрывки тканей и дисперсионной среды, характера взаимоотношений дисперсионных частиц друг с другом и со средой, состава среды.

В зависимости от характера и прочности связи между дисперсными частицами по классической систематизации структур пищевых продуктов Ребиндера различают коагуляционные и конденсационно-кристаллизационные структуры.

Объективную оценку структуры сырья и готовых продуктов производят с помощью

структурно-механических или реологических показателей.

Структурно-механические свойства проявляются при механическом воздействии на продукт и характеризуют сопротивляемость приложенным извне усилиям. Эти свойства классифицируют по характеру приложения усилий на сдвиговые (касательные напряжения), компрессионные (нормальные напряжения растяжения-сжатия) и поверхностные – при сдвиге или отрыве продукта от твердой поверхности. В процессе технологической обработки один и тот же продукт может переходить из одного реологического состояния в другое, часто противоположное по свойствам первому.

Каждая группа свойств характеризуется множеством показателей. К основным показателям **сдвиговых реологических свойств** относятся предельное напряжение сдвига (Q_0 , Па), вязкость эффективная ($\tau|_{\dot{\epsilon}}$, Па·с) и пластическая ($\tau|_0$, Па·с), период релаксации (τ_r , с). С помощью этих параметров рассчитывают течение продуктов в трубах, рабочих органах машин и аппаратов, по ним можно судить о качестве продукта и степени его обработки. Сдвиговые свойства дают возможность обосновать оптимальные условия ведения технологических процессов, их механизацию и автоматизацию.

К **компрессионным или объемным свойствам** относятся модуль упругости (E , Па), период релаксации напряжений (τ_0 , с) и относительная деформация (ϵ). Эти параметры необходимы для расчетов процессов формования, шприцевания, дозирования и течения по трубопроводам пластично-вязких продуктов. Объемные свойства используют и для оценки качества пластично-вязких (фарши) и упруго-эластичных (колбасные изделия) свойств.

Поверхностные свойства — адгезия, когезия, коэффициент внешнего трения и др. характеризуют усилия при взаимодействии между поверхностями контакта при нормальном отрыве или сдвиге. Эти характеристики необходимы для выбора и разработки новых видов материалов для аппаратов, тары, трубопроводов и другого оборудования, поверхности которых должны обладать малой адгезией и минимальным сопротивлением движению продукта.

При переработке мясного сырья с недостаточно выраженными функциональными свойствами или пониженным содержанием мышечной ткани вводят пищевые добавки, способные улучшать свойства белково-жировой системы. Одно из главных достоинств применения улучшителей функциональных свойств – существенное повышение экономических показателей производства в результате снижения стоимости исходного сырья и увеличение рентабельности выработки продукции. При этом повышается возможность наиболее рационального использования мясного сырья, прежде всего пониженной сортности, сокращения потерь при технологической обработке. Функциональные добавки (ФД), используемые в мясной промышленности должны отвечать определенным требованиям. По характеру действия на связующие свойства белков мяса добавки могут: повышать их за счет физико- химической активации (фосфаты, цитраты и др.); не влиять, а сами проявлять эти свойства (крахмал, пектин, каррагенаны, белковые препараты и др.).

Применение функционально-технологических добавок позволяет:

- улучшить органолептические показатели;
- повысить выход;
- исключить образование бульонно-жировых отеков;
- снизить себестоимость продукции.

В практике мясного производства используют *физические, химические, механические и биологические* способы повышения нежности и сочности мяса.

Пищевая ценность – это свойства пищевого продукта, способные удовлетворить потребность человека в нормальном обмене веществ.

Пищевая ценность определяется:

- химическим составом;
- биологическим значением компонентов;

- усвояемостью;
- энергетической ценностью;
- органолептическими характеристиками;
- безвредностью.

Пищевая ценность мяса зависит от количественного соотношения влаги, белка, жира, содержания незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов группы В, микро- и макроэлементов, а также органолептических показателей мяса.

О пищевой ценности мяса судят по так называемому «качественному белковому показателю», который представляет собой отношение триптофана (как индекса полноценных белков мышечной ткани) к оксипролину (показателю неполноценных соединительнотканых белков). Качество мяса характеризуют также по соотношению вода – белок, жир – белок, вода – жир. Между содержанием влаги и жира существует обратная корреляционная зависимость.

В комплекс показателей, определяющих пищевую ценность мяса, входят органолептические показатели: цвет, вкус, запах, консистенция, сочность и др.

Пищевая ценность различных частей тушки неоднородна. Лучшие части – грудные и бедренные. Значительные различия морфологического состава отдельных частей тушки необходимо учитывать при раздельной переработке тушки и при выборе направления ее переработки.

Пищевая ценность субпродуктов зависит от их морфологического и химического состава, определяемых спецификой физиологических функций органов.

Одним из важных показателей качества пищевых продуктов является их безвредность.

Безвредность характеризуется отсутствием веществ, способных вызвать специфическую и неспецифическую токсичность.

Потенциально опасные токсиканты мяса делятся на три большие группы. К **первой группе** относятся вещества, которые попадают в организм животного с водой и кормом.

Вторая группа токсикантов включает те химические вещества, которые могут образовываться в мясе и мясных продуктах под действием биохимических и микробиологических процессов.

К **третьей группе** токсических веществ относятся вещества, попадающие в мясные продукты с добавками, а также в результате некоторых технологических воздействий.

Задание 1. Изучите что такое функционально-технологические свойства мяса.

Задание 2. Перечислите структурно-механические показатели мяса.

Задание 3. Опишите особенности различных видов мяса (говядины, свинины, баранины).

Задание 4. Изучите показатели, определяющие пищевую ценность мяса и субпродуктов.

Задание 5. Изучите источники попадания токсинов в мясные продукты.

Контрольные вопросы

1. Что такое функционально-технологические свойства мяса?
2. Назовите основные структурно-механические показатели мяса.
1. Что такое пищевая ценность пищевого продукта и как ее определяют?
2. В чем заключаются особенности химического состава мяса птицы?
3. Каковы особенности строения и химического состава мяса кроликов?
4. Чем обусловлены диетические свойства мяса птицы и кроликов?
5. Расскажите о пищевой ценности и особенностях строения субпродуктов. Как это связано с направлением их использования?
6. Что такое безвредность продукта?
7. Расскажите об источниках попадания токсинов в мясные продукты.

РАЗДЕЛ 2. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Лабораторное занятие № 2.

Изучение влияния способов холодильной обработки на функционально-технологические свойства мяса

Цель занятия: Изучить способы холодильной обработки и их влияние на функционально-технологические свойства мяса.

Методические указания.

Холодильная обработка мяса и мясопродуктов и их хранение при соответствующих низких температурах является одним из наиболее современных приемов предупреждения или замедления порчи этих продуктов. При холодильной обработке достигается наиболее большое сохранение первоначальных нативных свойств мяса и субпродуктов.

Хранение на холоде обеспечивает минимальное изменение пищевой ценности и вкуса мяса. Обработка холодом обуславливает подавление жизнедеятельности микроорганизмов, а также замедление химических и биохимических процессов, происходящих в продукте под действием собственных ферментов, кислорода воздуха, тепла и света.

В зависимости от предполагаемых сроков хранения различают:

- 1) Хранение при температуре выше точки замерзания тканевой жидкости, но близкой к ней ($0-4^{\circ}\text{C}$); возможный срок хранения 7-10 суток, а при особо благоприятных санитарных условиях до 3-4-х недель.
- 2) Хранение при температуре ниже точки замерзания, но близкой к ней, возможный срок хранения до 2-3-х недель.
- 3) Хранение при температуре значительно ниже точки замерзания; срок хранения 6-12 месяцев, а при благоприятных условиях и более.

Соответственно этому мясо охлаждают, т.е. снижают его температуру почти до точки замерзания, или замораживают, доводя его температуру близко к той, при которой предлагается хранения.

В технологической практике в зависимости от характера холодильной обработки мясо разделяют следующим образом:

- 1) Мясо горячее - парное, то есть не потерявшее животного тепла с температурой не ниже $36-38^{\circ}\text{C}$;
- 2) Мясо остывшее, имеющее температуру не выше 12°C ;
- 3) Мясо охлажденное, имеющее в толще температуру не выше 4°C после охлаждения в регламентированных условиях;
- 4) Мясо подмороженное, имеющее температуру $-2 \div -3^{\circ}\text{C}$;
- 5) Мясо, замороженное с температурой в толще не выше -8°C ;
- 6) Мясо размороженное, температура которого при определенных условиях доведена в толще до 1°C .

Первоначальные нативные свойства мяса наиболее полно сохраняются в охлажденном мясе, которое по качеству превосходит замороженное и подмороженное.

Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной среде или в жидкостях (воде или рассолах). Охлаждение говяжьего и свиного мяса в полутушах и бараньего мяса в тушах производят в помещениях камерного или туннельного типа.

Охлаждение мяса осуществляется одно- и двухстадийными методами. При одностадийном охлаждении мясо доводят до температуры $0-4^{\circ}\text{C}$ в толще мышц бедра непосредственно в камере при температуре воздуха от $-1 \div -2$ до $-3 \div -5^{\circ}\text{C}$ с относительной влажностью 90-92 % и скоростью циркуляции воздуха от 0,1 до 2,0 м/с.

Подмораживание один из способов увеличения сроков хранения мяса. Рекомендуется подмораживать мясо, предназначенное для транспортирования на небольшие расстояния.

Замораживание мяса и субпродуктов является одним из наиболее совершенных методов консервирования, обеспечивающих длительное хранение продукта. Различают *медленное и быстрое замораживание*.

Изменение свойств мяса в процессе замораживания. При замораживании мяса происходят физические, гистологические, коллоидно-химические, биохимические и биологические изменения.

К физическим изменениям относятся изменения цвета и массы.

Гистологические изменения при замораживании мяса связаны с нарушением межволоконной структуры и мышечных волокон в связи с образованием кристаллов льда, - чем больше скорость замораживания, тем мельче кристаллы и менее заметны разрушения естественной структуры тканей.

При замораживании протекают автолитические процессы в тканях вследствие существования незамёрзшего центрального слоя. В мышечной ткани продолжается накопление молочной кислоты со сдвигом рН в кислую среду, происходит распад органических соединений фосфора. При быстром замораживании биохимические изменения менее значительны, сохраняется высокая способность белков ткани к набуханию.

Дефростация (размораживание) мяса – процесс обратен процессу замораживания, однако полного восстановления свойств мяса не происходит, так как в процессе шли автолитические и окислительные процессы.

Задание 1. Опишите способы холодильной обработки мяса.

Задание 2. Охарактеризуйте процессы, происходящие в мясе при охлаждении.

Задание 3. Дайте сравнительную оценку способам замораживания мяса.

Задание 4. Дайте характеристику процессу и способам размораживания мяса.

Задание 5. Перечислите факторы, влияющие на качество размороженного мяса.

Контрольные вопросы

1. Условия и способы хранения охлажденного и мороженого мяса.
2. Способы замораживания мяса особенности однофазного замораживания.
3. Влияние способов замораживания на качество и пищевую ценность размороженного (дефростованого) мяса.
4. Процессы, происходящие при хранении охлажденного и мороженого мяса.
5. Товарная характеристика охлажденного и мороженого мяса свежего, сомнительной свежести, несвежего.
6. Виды порчи мяса.
7. Способы стабилизации качества мяса.
8. Факторы оказывающие влияние на качество мяса в период хранения и реализации.

РАЗДЕЛ 4. ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗДЕЛКА ТУШ.

Лабораторное занятие № 3.

Производственно-технологический контроль убоя скота и разделки туш

(проводится на мясоперерабатывающем предприятии)

Цель занятия: ознакомить обучающихся с системой и задачами производственного контроля в условиях действующего мясоперерабатывающего предприятия.

- 1) закрепление знаний технологии убоя и первичной переработки туш сельскохозяйственных животных на примере действующего предприятия;
- 2) ознакомить обучающихся с системой и задачами производственного контроля на мясокомбинатах;
- 3) изучить зависимость качества продукции от свойств сырья и режимных параметров технологических процессов на всех стадиях производства.

Методические указания.

Задача производственно-технологического контроля – гарантировать соблюдение технологических инструкций, стандартов и технических условий на сырье, вспомогательные материалы, полуфабрикаты и готовую продукцию; повышать качество выпускаемой продукции.

Методы производственно – технологического контроля весьма разнообразны и определяются свойствами выпускаемой продукции. К ним относятся:

- бракераж или оценка качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также упаковки ее по внешним признакам, что позволяет производить сортировку или отбраковку;
- органолептическая оценка и дегустация – определение внешнего вида, запаха и вкуса готовой продукции. Иногда органолептическая оценка достаточна для определения доброкачественности сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции;
- теххимический контроль или контроль методами физического, химического и физико-химического анализа, которые применяют для определения качественных показателей сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, предусмотренных стандартами и техническими условиями, а также для суждения о правильности ведения технологического процесса.

Одним из способов оценки качества готовой продукции или качества выполненной операции, определяемой по органолептическим или химическим показателям, является балльная оценка.

Операцию или продукцию без дефектов оценивают максимальным количеством баллов. За каждый дефект в выполнении операции или в качестве продукции снижают оценку на определенное количество баллов в зависимости от значимости дефекта. Балльную оценку отдельных операций устанавливают инструкциями о внутризаводском бракераже, а балльную оценку готовой продукции – стандартами. В ряде случаев о доброкачественности пищевой и кормовой продукции судят по наличию в ней патогенных бактерий или общему количеству микроорганизмов. Окончательное заключение о пригодности такой продукции делают на основании результатов бактериологического анализа.

Все виды контроля на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности выполняют отделы производственно – ветеринарного контроля (ОПВК), возглавляемые начальником ОПВК. В состав ОПВК входят ветеринарная служба, химико – бактериологическая лаборатория, технологи – контролеры и бракеры.

Цех убоя скота и разделки туш - ведущий в составе мясожирового производства, сырьем для него являются сельскохозяйственные животные: крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиньи, в некоторых районах верблюды, лошади, козы, кролики, буйволы, олени и др. Животных перед убоем делят на группы по возрасту, полу и упитанности и размещают в предубойной бухте.

Целью производственно-технологического и ветеринарного контроля в цехе убоя скота и разделки туш является:

- предупреждение заражения людей, занятых убоем и переработкой больных животных;
- предотвращение использования на пищевые и кормовые цели мяса и других продуктов убоя больных животных;
- поддержание в производственных помещениях высокого санитарного состояния;
- обеспечение высокого качества выполнения производственных операций по убою скота и разделки туш и правильной сортировки туш по категориям упитанности.

В цехе убоя скота и разделки туш работники ветеринарно-санитарной экспертизы осматривают головы, внутренние органы и окончательно разделанную тушу. Точки ветеринарно-санитарного контроля при конвейерной системе переработки в цехе расположены по ходу технологического процесса. Для контроля каждую тушу и все отделяемые от нее части и органы (головы, кровь, шкуру, внутренние органы) нумеруют

одинаково. Части и органы животных передают на дальнейшую переработку только после окончательной ветеринарно-санитарной оценки. В случае необходимости проводят бактериологическое и химическое исследование органов и туш.

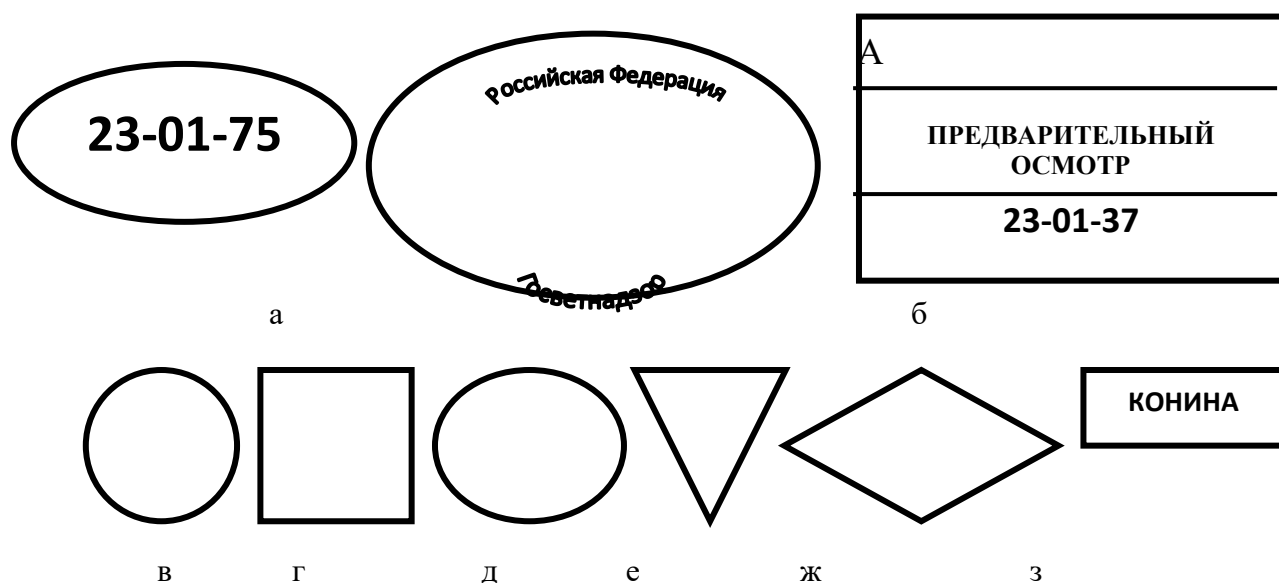
После проведения ветеринарно-санитарной экспертизы проводится клеймение мяса.

Клеймение мяса – это нанесение на мясные туши и части туш оттисков клейм и штампов, обозначающих результаты ветеринарно-санитарной экспертизы, категорию упитанности

В убойном цехе на полутуши или туши накладывают соответствующее клеймо круглой, квадратной или треугольной формы, удостоверяя категорию упитанности, то есть проводят товароведческую маркировку мяса. Для клеймения мяса применяют фиолетовую и красную пищевые краски. Фиолетовой краской клеймят мясо, направляемое для реализации, хранения и отгрузки; красной – сырье, используемое в охлажденном виде в местах выработки этого мяса для производства мясопродуктов. Козлятину и конину клеймят только красной пищевой краской.

Дополнительно к клеймам упитанности справа от них ставятся штампы высотой 20 мм: на говядине от молодых животных – буква М, коров-первотелок – П, взрослых быков – Б, говядину и баранину нестандартную, то есть с дефектами боенской обработки, клеймят по упитанности, а справа от клейма ставят буквы НС.

Если ветеринарный осмотр проводится ветеринарным врачом, не являющимся специалистом-оценщиком категории упитанности скота, то на туши, полутуши, четвертины накладывается клеймо прямоугольной формы. Образцы ветеринарных и товароведческих клейм представлены на рисунке 1.



образцы ветеринарных клейм: а - овальное; б - прямоугольное;
образцы товароведческих клейм для мяса: в - первой категории; г - второй категории; д - жирной свинины; е - тощего или промпереработочной свинины; ж - нестандартной свинины; з - дополнительный штамп, характеризующий мясо конины, оленины и т.п.

Рисунок 1. Виды ветеринарных и товароведческих клейм

После клеймения оценивают качество боенской обработки мясных туш, что позволяет судить не только о товарных свойствах мяса, но и о степени соблюдения технологических режимов, установленных для цеха убоя скота и разделки туш. Качество боенской обработки туш оценивают по столбальной системе. Оценку качества проводит контролер ОПВК, а при отсутствии его - технолог (мастер) цеха. Туши, не имеющие каких – либо дефектов обработки, оценивают в 100 баллов. Балльную оценку проводят следующим образом. Из сменной (или дневной) выработки на контроль берут не менее 100 туш (или полутуш), а если забито меньшее количество животных, оценке подлежат 100 % туш. Тщательно

проверяют каждую из 100 туш и, подсчитав количество туш с однородными дефектами, умножают скидку баллов за указанный дефект на число туш с данными дефектами. Затем складывают полученные произведения в пределах каждого показателя боенской обработки туш (разделка, зачистка, клеймение) и полученную таким образом сумму делят на количество туш или полутуш подвергнутых проверке. Частное от деления представляет собой среднюю скидку в баллах по данному показателю.

Главная задача – обеспечить производство доброкачественных продуктов, отвечающих по техническим, органолептическим и другим показателям требованиям государственных стандартов и технических условий. Наряду с этим в каждом из этих цехов имеются свои особенности ведения технологических процессов, обусловленные свойствами и характером сырья, которые требуют специфических методов контроля.

Контроль в цехах кормовых и технических продуктов начинают с приемки сырья: проверяют наличие в нем посторонних предметов (металлических, шпагата и пр.), степень загрязнения.

Задание 1 – Изучить ГОСТ Р 54315-2011 «Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах», выписать основные положения по определению упитанности говядины от молодняка и взрослого скота.

Категория	Требования (нижние пределы)		
	по массе туш не менее, кг	класс	подкласс

Задание 2 – Изучить ГОСТ Р 53221-2008 «Свинина в тушах и полутушах», выписать основные положения по определению упитанности туш свиней.

Категория	Характеристика категорий	Живая масса, кг	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, см

Задание 3 – Изучить ГОСТ Р 52843 - 2007 «Баранина, ягнятина и козлятина в тушах», выписать основные положения по определению упитанности туш баранины и козлятины.

Задание 4 – Опишите технологию клеймения мяса.

Вид мяса	Упитанность	Форма клейма	Дополнительные обозначения	Описание операции
Говядина				
Свинина				
Мясо мелкого рогатого скота				
Мясо птицы				

Контрольные вопросы

1. В каких случаях определяют упитанность мяса животных?
2. Что значит понятия «телята», «молодняк», «крупный рогатый скот»?
3. Какие существуют категории этих животных при сдаче и при реализации мяса в торговле?
4. Какие различия существуют между категориями свиней и свинины, а также различия и сходства между 2 и 4 категориями свинины?
5. Какие категории мяса существуют при сдаче овец и баранины и при реализации? Дайте

их характеристику.

6. В чем сходство и различие в характеристике упитанности мяса взрослых лошадей и молодняка?

7. В каких случаях мясо различных животных не допускается при реализации, а используется для промышленной переработки?

8. Как отличить мясо овцы от мяса собаки?

9. Как клеймят мясные туши и полутуши?

РАЗДЕЛ 5. ПРОИЗВОДСТВО СЫРЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Лабораторное занятие № 4.

Технология производства мясных полуфабрикатов и исследование их качества

(проводится на мясоперерабатывающем предприятии)

Цель занятия: ознакомиться с технологией производства сырых полуфабрикатов в условиях мясоперерабатывающего предприятия

- 1) закрепление знаний технологического процесса изготовления мясных полуфабрикатов и требований к качеству готовых продуктов;
- 2) умение воспроизвести органолептические и физико-химические методы анализа мясных полуфабрикатов;
- 3) приобретение навыков систематизации полученных данных и проведения сравнительного анализа результатов эксперимента и значений показателей по нормативным документам.

Методические указания.

Мясные полуфабрикаты – это пищевые продукты, которые требуют особых условий транспортирования и хранения, необходим постоянный контроль их качества.

Мясные полуфабрикаты (сырые полуфабрикаты) – это продукты, которые требуют дополнительной кулинарной обработки перед употреблением в пищу.

Производство мясных полуфабрикатов представляет в настоящее время крупную специализированную отрасль, имеющую перспективную программу развития, как в нашей стране, так и за рубежом.

Мясные полуфабрикаты подразделяют на следующие основные группы:

- фасованное мясо и мясопродукты;
- крупнокусковые полуфабрикаты (бескостные и мясокостные);
- порционные и мелкокусковые полуфабрикаты (мясокостные, бескостные);
- рубленые полуфабрикаты;
- фарши;
- полуфабрикаты в тесте;
- быстрозамороженные готовые продукты;
- мясные полуфабрикаты специального назначения для детского, диетического, лечебно-профилактического питания и т.д.

Мясные полуфабрикаты реализуют в охлажденном и замороженном виде. Охлажденные полуфабрикаты можно транспортировать при температуре не выше 8 °С, а замороженные – не выше – 8 °С.

1. Органолептические исследования.

При органолептических исследованиях полуфабрикатов обращают внимание на внешний вид, форму, толщину, цвет, запах, вкус, консистенцию (для рубленых и пельменей).

Натуральные полуфабрикаты подразделяют на порционные и мелкокусковые в зависимости от размеров кусочков (порций), массы и частей туши, из которых их выделяют.

Порционные полуфабрикаты вырабатывают из наиболее нежной мышечной ткани, нарезанной поперек мышечных волокон в виде одного или двух кусков мяса массой 125 г. Порционные полуфабрикаты из говядины выпускаются следующих видов: бифштекс, филе, лангет, антрекот, говядина духовая и др.; из свинины и баранины: котлета натуральная, эскалоп, шницель и др.

Мелкокусковые полуфабрикаты подразделяют на мякотные, мясокостные. К качеству порционных полуфабрикатов предъявляют требования, которые представлены в приложении 1.

Натуральные полуфабрикаты. Цвет и запах полуфабрикатов должны быть характерными для доброкачественного мяса. В натуральных полуфабрикатах определяют массу порции или куска; форму и органолептические показатели.

Рубленые полуфабрикаты. Рубленые полуфабрикаты выпускают в виде фаршей, котлет, шницелей и бифштексов. Наиболее характерными полуфабрикатами являются котлеты.

Пельмени. Внешний вид полуфабриката определяют в мороженом состоянии. Пельмени должны быть незамороженными и при встряхивании упаковки (коробки, пачки) издавать ясный звук. Пельмени представляют собой формованные изделия, мясной фарш которых заключен в оболочку из теста. Толщина тестовой оболочки должна быть равномерной. Для ее определения отбирают 20 штук пельменей из 1-2 пачек. Толщину теста измеряют линейкой на поперечном разрезе замороженных пельменей и вычисляют среднюю арифметическую величину. Для определения содержания мясного фарша в пельменях замороженные пельмени (20 шт.) взвешивают с точностью до 1 г, затем отделяют фарш от теста и тоже взвешивают. Полученный результат выражают в процентах. Вкус и аромат определяют в вареном виде. Пельмени варят до готовности (3-4 мин кипячения после их всплытия) при соотношении воды и пельменей 4:1. Соль добавляют по вкусу.

Вареные пельмени должны иметь хороший вкус и аромат, свойственные заложенному сырью, фарш сочный, в меру соленный. По качеству пельмени должны удовлетворять требованиям, приведенным в приложении 4.

2. Физико-химические исследования

Натуральные и рубленые полуфабрикаты в случае сомнения в их свежести подвергают комплексу исследований, предусмотренных для оценки степени свежести мяса (метод, указ. Оценка свежести мяса. Вахромеев В.К., Драгина В.В., 1985 г).

При оценке качества рубленых изделий определяют массовую долю влаги и жира. В шницелях, котлетах дополнительно определяют массовую долю поваренной соли, хлеба – в котлетах. В пельменях определяют массовую долю жира и соли в фарше.

Задание 1. Классификация полуфабрикатов разных ассортиментных групп.

Задание 2. Требования к сырью для производства полуфабрикатов.

Задание 3. Виды упаковочных материалов и тары.

Задание 4. Разделка сырья для производства полуфабрикатов.

Задание 5. Технологическая схема производства натуральных полуфабрикатов, ее особенности

Задание 6. Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов, ее особенности

Задание 7. Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов в тесте, ее особенности

Контрольные вопросы:

1. По каким показателям оценивается качество котлет?
2. Дефекты котлет
3. По каким показателям оценивается качество пельменей?
4. Дефекты пельменей
5. Упаковка и хранение продуктов в газовых средах и под вакуумом.
6. Современная техника для производства полуфабрикатов, Поточно-

механизированные линии.

7. Условия хранения и транспортировки полуфабрикатов.

РАЗДЕЛ 6. АССОРТИМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЯ ВТОРЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ГОТОВЫХ МЯСНЫХ БЛЮД

Лабораторное занятие № 5.

Технология изготовления вторых замороженных готовых мясных блюд и исследование их качества

Цель занятия: Изучить технологию буженины жареной (запеченной) (ГОСТ 174112), выработать продукт и провести органолептическую оценку ее качества

Методические указания.

Ассортимент быстрозамороженных блюд можно включает говядину тушеную, мясо домашнему, плов, гуляш из говядины, бефстроганов, тефтели, биточки Здоровье, котлеты Крестьянские и Пикантные, цыплят жареных и паровых, сосиски, сардельки, вареные колбасы с гарниром, с соусом и без таковых. В качестве гарнира используют различные крупы, овощи, бобовые культуры и др.

Процесс производства вторых замороженных готовых блюд организован так, чтобы максимально сохранить питательные и органолептические достоинства готового продукта с минимальной потерей исходного сырья.

Процессы подготовки мясного сырья аналогичны таковым при изготовлении натуральных порционных, мелкокусковых или рубленых полуфабрикатов.

Для приготовления соусов (красного, белого, сметанного, молочного, морковно-молочного, диетического) применяют томат-пасту, морковь, лук, белый корень, муку пшеничную пассерованную, сметану, сахар-песок, лавровый лист, перец черный, жир, молоко коровье, масло сливочное.

Готовые блюда фасуют на поточно-механизированных линиях в формочки, используя алюминиевую фольгу или другие материалы. Укупоренные и этикетированные формочки замораживают в скороморозильных аппаратах при $-30 \dots -35$ °C и скорости движения воздуха 3-5 м/с до достижения температуры в центре кулинарного изделия -18 °C.

Готовые замороженные блюда упаковывают в коробки из гофрированного картона. Хранят не более 14 сут при -11 ± 1 °C, до 3 сут – при -5 °C, не более 1 сут – при 0 °C.

В процессе тепловой обработки мяса и мясных продуктов независимо от способа ее происходит размягчение продукта, изменение формы, объема, массы, цвета, пищевой ценности, структурно-механических характеристик, содержания витаминов, а также формирование вкуса и аромата.

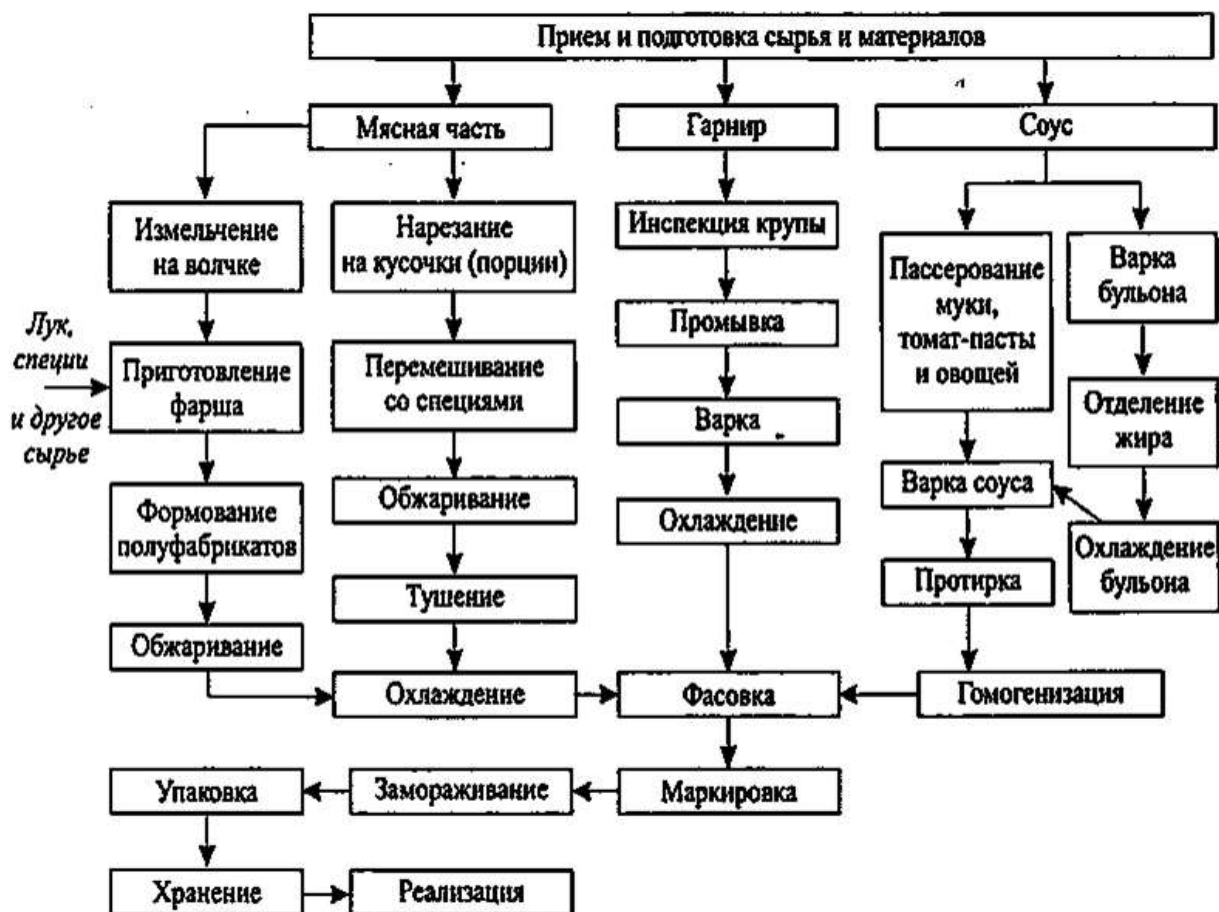


Рисунок 2 – Технологическая схема производства быстрозамороженных готовых мясных блюд

Операции по подготовке мясного сырья, разделке полутуш, обвалке, выделению крупнокусковых полуфабрикатов, нарезанию порционных и мелкокусковых полуфабрикатов выполняют в соответствии с технологической схемой производства натуральных полуфабрикатов.

Измельчение мяса и приготовление фарша для готовых блюд из рубленого мяса осуществляются аналогично соответствующим операциям при производстве рубленых полуфабрикатов.

Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты (говядина тушеная, гуляш, бефстроганов) посыпают солью и перцем, перемешивают, опрыскивают растительным маслом и обжаривают до образования румяной корочки. Обжаренное мясо тушат с бульоном, пассированной томатпастой и лавровым листом при медленном кипении. Гуляш тушат 25-35 мин, бефстроганов и порционное мясо – 30-40 мин.

Для выработки мяса по-домашнему используют крупнокусковые полуфабрикаты из говядины – покромку и грудинку, которые нарезают на кусочки массой 20-30 г. Нарезанные куски тушат с добавлением воды, лука, соли, перца и лаврового листа в течение 1-1,5 ч. Формованные котлеты обжаривают во фритюре или небольшом количестве жира на сковородах при температуре 130-140 °С. Бифштексы обжаривают без жира или в небольшом количестве жира.

Отформованные тефтели массой 18 ± 2 г жарят во фритюре при температуре 110-120 °С или в небольшом количестве жира (на сковородах) или варят на пару при температуре 100 ± 5 °С в течение 8-10 мин. Крокеты жарят в небольшом количестве жира или варят на пару в течение 12 мин.

Фарш для биточков «Здоровье» готовят по двум схемам. По первой схеме фарш готовят так

же, как при производстве рубленых полуфабрикатов. По второй схеме жилованную говядину нарезают на куски массой не более 0,1 кг, бланшируют в кипящей воде в соотношении 1:1 в течение 5-7 мин и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки не более 10 мм. Измельченную говядину и замоченный в холодной воде (температура не выше 8 °С) хлеб измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки не более 3 мм. Измельченное сырье и специи смешивают в мешалке в течение 6-8 мин. Из фарша формуют полуфабрикаты массой 103±2 г.

Отформованные биточки варят на пару при температуре 100±5 °С из фарша, приготовленного по первой схеме, 15 мин, по второй схеме – 20 мин.

Тепловую обработку бифштеков, тефтелей, крокет и биточков проводят до температуры в толще продукта 75 °С, котлет всех видов – до температуры 78±2 °С. Готовые изделия из рубленого мяса охлаждают до температуры 50 °С и передают на фасование.

Для приготовления соусов используют бульоны и пассированные овощи.

Готовые гарниры на фасование подают в транспортных тележках. Блюда фасуют в формочки из алюминиевой фольги на специализированной поточно-механизированной линии. Котлеты и биточки фасуют вручную. Фасование крокет, фрикаделек и других изделий, а также введение соусов и гарниров выполняют дозаторами. После дозирования всех компонентов формочки укупоривают на автоматах, этикетируют с помощью специального приспособления и по конвейерной ленте передают в скороморозильный аппарат.

Замораживание блюд проводят в скороморозильных аппаратах типа «Girofreeze» при температуре воздуха -30 °С и скорости его движения 3-5 м/с до температуры в толще продукта -17-19 °С.

Продолжительность замораживания мясных готовых блюд до 2 ч.

Быстрозамороженные готовые блюда упаковывают на поточно-механизированных линиях. Фасованные быстрозамороженные готовые блюда подают по ленточному конвейеру на упаковывание в картонные коробки.

Быстрозамороженные готовые блюда из рубленого мяса с соусами и гарнирами хранят в механизированном низкотемпературном складе при температуре -18-22 °С.

Загрузка и выгрузка готовой продукции производится с помощью крана-штабелера.

Учебная группа делится на 3-4 бригады, каждой из них определяется следующий ассортимент:

№ 1 – говядина тушеная с соусом и гарниром;

№ 2 – мясо по-домашнему с гарниром;

№ 3 – тефтели с соусом и гарниром;

№ 4 – бефстроганов с соусом и гарниром

Оценку качества проводят по органолептическим показателям.

Изучая основные положения (таблица 1), студенты дают органолептическую оценку: устанавливают соответствие основных качественных показателей (внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция) изделий требованиям стандарта.

Таблица 1 – Характеристика мясных готовых блюд из натурального мяса

Показатели	Тефтели	Говядина тушеная	Бефстроганов	Мясо по-домашнему
Внешний вид	Изделия не слипшиеся, не деформированные, имеют форму в виде шаров.	Порционные куски, нарезанные поперек волокон, овальной формы или	Брусочки тушеного мяса массой 5-7 г в соусе	Кусочки тушеного мяса массой 16-20 г в собственном

	Изделия жаренные и паровые	неправильной четырехугольной формы, один кусок общей массой 75 г (допускается не более одного довеска, в соусе)		соку.
Цвет мяса		От светло-коричневого до коричневого		
Цвет мясной части	От светло-коричневого до темно-коричневого			
Цвет соуса	Коричневый с красным оттенком			
Вкус и запах	Свойственные данному виду блюда с ароматом овощей и специй			
Консистенция мяса соуса	Нежная Однородная, без комков	Мягкая Однородная, без комков	Мягкая Однородная, без комков	Мягкая Однородная, без комков
Массовая доля соли, %, не более	1,5	1,5	1,5	1,5

Таким же образом определяются органолептические показатели для гарниров (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика гарниров

Показатель	Каша гречневая рассыпчатая	Рис, припущенный с маслом	Зеленый горошек	Картофель отварной
Внешний вид	Зерна круп хорошо проваренные, легко отделяются друг от друга, в основном сохранили форму	Зерна круп хорошо проваренные, легко отделяются друг от друга, в основном сохранили форму	Зерна сохранили форму	Дольки, допускается частично разрезанные
Цвет	От светло-кирпичного до кирпичного	Белый с кремовым оттенком	От светло- до темно-зеленого	От белого до светло-серого
Вкус и запах	Свойственные одноименным гарнирам, приготовленным обычным кулинарным способом			
Консистенция	Рассыпчатая	Рассыпчатая	Сочная, упругая	Не разваренный

Задание 1. Изучите ассортимент вторых быстрозамороженных готовых блюд. Условия их

хранения.

Задание 2. Изучите технологическую схему производства быстрозамороженных мясных блюд с гарниром.

Задание 3. Провести органолептическую оценку качества полученного продукта.

Контрольные вопросы

1. Перечислите ассортимент быстрозамороженных готовых блюд.
2. Из каких анатомических частей вырабатывают «Говядину тушеную», «Мясо по – домашнему», «Бефстроганов»?
3. До достижения какой температуры замораживают готовые блюда?
4. Что используют в качестве гарниров к готовым блюдам?
5. В чем заключается технология производства соусов?

РАЗДЕЛ 7. ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНЫХ, СОЛЕННЫХ И КОПЧЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Лабораторное занятие № 6.

Технология производства вареных колбас и исследование их качества и основных свойств

Цель занятия: изучить технологию производства колбас и методы оценки качества колбасных изделий в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Методические указания.

Колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без неё и подвергнутые термической обработке или ферментации до готовности к употреблению.

Качество мяса и мясопродуктов с учетом сложности и многовариантности их состава, специфики свойств определяется комплексом показателей. Основное значение при оценке уровня качества имеют показатели назначения, с помощью которых должна быть обеспечена достаточно полная информация в отношении биологической ценности продукта, органолептических показателей, гигиенических и токсикологических характеристик, а также стабильности свойств.

Оценка качества готовых колбасных изделий основывается на результатах определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

Методы исследований

1. Органолептическая оценка (ГОСТ23670-79).

Пробы от образцов колбасных изделий отрезают в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края. В отобранных пробах оценивают внешний вид, запах, вкус и консистенцию.

Внешний вид определяют путем внешнего осмотра образцов, липкость и ослизнение – путем легкого прикосновения пальцев к продукту.

Запах устанавливают сразу после надрезания оболочки поверхностного слоя или разламывания батонов. В целых, неразрезанных изделиях определяют запах при помощи специальной деревянной или металлической спицы или иглы, сразу после извлечения её из толщи продукта.

В копченостях обязательно определяют запах мышечной ткани, прилегающей к кости. Запах и одновременно вкус сосисок и сарделек определяют в разогретом виде, поэтому их предварительно опускают в холодную воду и нагревают до кипения.

Цвет. Цвет фарша и шпика определяют на разрезе и со стороны оболочки, после снятия её с части батона.

Консистенция. Консистенцию определяют, легко надавливая пальцем на свежий разрез изделия, на котором одновременно устанавливают наличие воздушных пустот, серых пятен и инородных тел в колбасных изделиях. Батоны или части разрезают через середину вдоль и поперек.

Таблица 3 – Унифицированная шкала для органолептической оценки мясопродуктов

Оценка Баллы	Внешний вид	Цвет и вид на разрезе	Аромат	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка
9	Очень красивый	Очень красивый свойственный продукту	Очень ароматный	Очень вкусный	Очень нежная	Очень сочная	Отл.
8	красивый	Красивый	ароматный	вкусный	Очень приятная, нежная	сочная	Очень хорошая
7	хороший	хороший	Достаточно ароматный	Достаточно вкусный	Хорошая нежная	Достаточно сочная	хорошая
6	Хороший, но недостаточный	Хороший но недостаточно	Ароматный но недостаточно	Вкусный но недостаточный	Нежная, но недостаточно	Сочная, но недостаточно	Выше среднего
5	Средний (удов)	Средний (удов)	Средний (уд.)	Средний (удов)	Средний (удов.)	Средний (удов)	Средний (удов)
4	Немного нежелательный, приемлемый	Неравномерный слегка обесцвеченный	Не выраженный приемлемый	Немного безвкусный	Немного жесткая рыхлая приемлемая	Немного суховатая влажная, приемлемая	Ниже среднего
3	Нежелательный приемлемый	Немного обесцвеченный, приемлемый	Немного неприятный, приемлемый	«пустой» безвкусный приемлемый	Жесткая рыхлая приемлемая	Суховатая, влажная приемлемая	Удовлетворительная /приемлемая/
2	Плохой неприемлемый	Плохой неприемлемый	Неприятный неприемлемый	Плохой неприемлемый	Жесткая рыхлая неприемлемая	Сухая неприемлемая	Плохая /неприемлемая/
1	Очень плохой неприемлемый	Очень плохой неприемлемый	Очень плохой неприемлемый	Очень плохой неприемлемый	Очень жесткая рыхлая, неприемлемая	Очень сухая неприемлемая	Очень плохая, совершенно неприемлемая

Крошливость фарша определяют путем осторожного разламывания среза колбасы.

Для определения сочности сосисок и сарделек их прокалывают в разогретом виде. В местах прокола должна выступать капля жидкости.

Стандартом предъявляются следующие требования к готовой продукции:

Внешний вид: батоны должны иметь чистую поверхность без повреждения оболочки, без пятен, слипов, наплывов фарша, плесени и слизи.

Консистенция: упругая для вареных и полукопченых колбас, и плотная для копченых колбас.

Вид на разрезе: фарш монолитный, для копченых колбас - плотный, кусочки шпика или грудинки равномерно распределены и имеют кубическую или призматическую форму, и установленные размеры края шпика не оплавлены, цвет шпика белый, допускается розоватый оттенок, окраска фарша равномерная без каких-либо пятен.

Запах и вкус: для вареных колбас – ароматный запах пряностей, вкус приятный, в меру соленый; для полукопченых и копченых – ароматный запах копчения, пряностей; вкус приятный, острый, солоноватый.

Задание 1. По предложенному образцу провести экспертизу качества колбасных изделий по органолептическим показателям. Результат органолептической оценки качества колбас оформить в таблицу.

Показатели качества	Характеристика изделий по ГОСТ	Фактические результаты оценки
Внешний вид		
Запах и вкус		
Вид на разрезе		
Консистенция		

Задание 2. Определить массовую долю влаги и массовую долю поваренной соли, провести качественную реакцию на крахмал в колбасных изделиях, результаты занести в таблицу.

№ п/п	Показатели	Нормы по ГОСТу	Фактические данные
1	Массовая доля влаги, %, не более		
2	Массовая доля поваренной соли, %, не более		
3	Качественная реакция на крахмал, ±		

Задание 3. Изучить традиционный ассортимент колбасных изделий, в таблице, привести сравнительную характеристику основного сырья, органолептических и физико-химических показателей. Каждый студент выполняет один из предложенных вариантов и результаты заносит в таблицу.

№ п/п	Варианты	Сорт	Характеристика									
			Ассортиментное наименование	Основное сырье	Внешний вид	Консистенция	Цвет и вид фарша на разрезе	Запах и вкус	Товарная отметка батонов (вязка)	Массовая доля, %		
										влаги	соли	нитрита
1	Докторская Краковская											
2	Любительская Таллинская											
3	Отдельная Одесская											
4	Чайная Сервелат в/к											
5	Столовая Сервелат с/к											
6	Молочная Польская											

Задание 4. Используя стандарты изучить условия и сроки хранения по предложенным

вариантам, данные занести в таблицу.

№ п/п	Варианты	Сорт	Условия и сроки хранения			
			температура, °С	срок хранения, часов, суток	упаковка под вакуумом	
					температура, °С	срок хранения, часов, суток
1	Докторская Краковская					
2	Любительская Таллинская					
3	Отдельная Одесская					
4	Чайная Сервелат в/к					
5	Столовая Сервелат с/к					
6	Молочная Польская					

Контрольные вопросы

1. Технологическая схема производства вареных колбас и в чем её особенность
2. Технологическая схема производства полукопченых колбас, её особенности
3. Технологическая схема производства сырокопченых колбас.
4. Классификация колбасных изделий
5. Дефекты при обжарке колбас
6. По каким показателям оценивается качество колбасных изделий
7. Дефекты при копчении колбас
8. Основная цель посола при производстве колбас
9. Основные направления повышения качественных показателей вареных колбас.
10. Что контролируют в процессе составления фарша.

РАЗДЕЛ 8. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Лабораторное занятие № 7.

Технология производства фаршевых консервов и исследование их качества

Цель занятия: изучить технологию производства мясных и мясорастительных консервов и требований к качеству.

- 1) закрепление знаний технологического процесса изготовления мясных и мясорастительных консервов и требований к качеству;
- 2) приобретение навыков систематизации полученных данных и проведения сравнительного анализа полученных результатов эксперимента с нормативными показателями;
- 3) освоение органолептических и физико – химических методов анализа мясных и мясорастительных консервов.

Методические указания.

Мясные консервы – это продукты, укупоренные в герметичную тару и подвергнутые высокотемпературной обработке. Мясные и мясорастительные консервы пользуются большим спросом у населения, так как обладают высокими качественными показателями и предназначены для длительного хранения.

Консервы из мяса и мясопродуктов классифицируют по виду сырья, рецептуре и способам их изготовления. Консервы вырабатывают из мяса (тушеные говядина, свинина и баранина, отварное и жареное мясо и др.), из субпродуктов (языки, почки, жареные мозги, паштеты и др.), из полуфабрикатов (сосиски, ветчина, бекон и др.), а также с добавлением к мясу и мясопродуктам бобовых, овощных или крупяных наполнителей.

Различают продукты длительного хранения (3-5 лет) и ограниченного срока хранения (6-12 месяцев). Часть консервированных продуктов употребляют в пищу после предварительной тепловой обработки, часть – без тепловой обработки.

Пищевые продукты, укупоренные в герметичную тару, подвергнутые тепловой обработке, которая обеспечивает гибель нетермостойкой неспорообразующей микрофлоры, уменьшающей количество спорообразующих микроорганизмов и гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта в течение ограниченного срока годности при температурах 6 °С и ниже, являются *полуконсервами*.

В зависимости от упитанности говядины, баранины, конины вырабатывают консервы двух сортов: высшего (из сырья 1 категории упитанности) и 1 (из сырья 2 категории).

Готовые консервы должны удовлетворять следующим основным требованиям:

Вкус и запах – нормальные, свойственные данному продукту в том виде, в котором он законсервирован (мясо тушеное, мясо жареное и т.д.), не допускаются посторонние запахи и привкус.

Консистенция - упругая, но не жесткая; для паштетов - нежная, однородная, мажущая и некрошащаяся.

Состояние продукта – куски целые и при аккуратном извлечении из банки не распадаются; мясо или другой продукт (печень) должны быть хорошо отжилованы. Растительные наполнители должны состоять из однородных по цвету зерен, без примеси дефектных и необрушенных зерен.

Бульон (если он имеется в консервах) в нагретом состоянии прозрачный, желтого цвета с незначительным осадком, соус со свойственным ему цветом и консистенцией.

Соотношение составных частей (мясо, субпродукты, бульон, соус, жир, растительные наполнители) должно быть строго определенным, допускаются колебания $\pm 2\%$. Колебания в весе нетто допускаются $\pm 3\%$ для банок емкостью до 1 кг, для банок большей емкости (для консервов «Мясо тушеное» независимо от емкости) допускается отклонение $\pm 2\%$. Легковесные банки после проверки на герметичность реализуют с уценкой, соответственно недостающему весу.

Содержание поваренной соли - для консервов из несоленого мяса 1-2 %, для консервов из соленого мяса от 2 до 3,5 %.

Содержание нитрита натрия – если его добавляют при предварительном посоле, остаточное содержание не должно превышать 5 мг на 100 г продукта.

Наличие солей тяжелых металлов. Содержание солей олова не более 200 мг на 1 кг продукта в пересчете на чистое олово, содержание солей свинца не допускается. Количество меди в консервах, содержащих томат, не должно превышать 8 мг на 1 кг продукта.

Бактериологические показатели. Консервы не должны содержать патогенной микрофлоры и не должны иметь признаков микробиальной порчи.

Отбор проб консервов и подготовка их к лабораторным исследованиям на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям безопасности и микробиологическим показателям проводится после осмотра и санитарной обработки: проверки герметичности, термостатирования консервов, определения внешнего вида консервов после термостатирования.

Задание 1. По предложенному образцу провести экспертизу консервных изделий по органолептическим показателям. Результат органолептической оценки качества консервов оформить в таблицу.

Показатели качества	Характеристика изделий по ГОСТ	Фактические результаты оценки
Внешний вид		
Запах и вкус		
Консистенция		

РАЗДЕЛ 9. ПРОИЗВОДСТВО ЯЙЦЕПРОДУКТОВ

Лабораторное занятие № 8.

Технология производства замороженных яичных продуктов и исследование их качества

Цель занятия: Изучить технологию производства замороженных яичных продуктов и исследование их качества

Методические указания.

К замороженным яичным продуктам относится яичный меланж, замороженный белок, желток. Они очень удобны для транспортирования и хранения. При хранении в герметичной таре при низких температурах практически не теряют в массе.

Основное сырье – доброкачественные яйца, дополнительное – сахар, лимоннокислый натрий.

Процесс производства мороженных продуктов несложен, но требует особого соблюдения санитарно-гигиенических условий, т.к. яичная масса под воздействием микроорганизмов быстро портится.

Приемку и распаковку яиц начинают с определения их общего состояния, внешнего вида. Для этого отбирают 10 % яиц и оценивают их на овоскопе, одновременно определяя состояние скорлупы, величину воздушной камеры, состояние желтка и белка.

Сортировку яиц проводят на машине для сортировки по массе. Яйца вынимают из упаковки, моют, при этом порченные и легкие яйца всплывают. После мойки яйца обсушивают теплым воздухом.

Дезинфекцию яиц производят раствором хлорной извести, содержащем 1,0-1,2 % активного хлора. Яйца опускают в раствор на 10 минут, затем обсушивают и направляют на разбивание. Яичная масса пропускается через фильтр для улавливания кусочков скорлупы. Перемешивают яичную массу в меланж в течение 10-15 минут. Затем производят гомогенизацию яичной массы в целях уменьшения вязкости продукта. При этом рекомендуется добавить 4-6 % сахара или 0,8 % хлористого натрия (лимоннокислого натрия). Полученную массу пастеризуют в течение 40 секунд при температуре 60 °С. Затем выдерживают в течение 20 минут в специальной емкости пастеризатора при температуре, не допускающей коагуляцию белков. После этого массу охлаждают до температуры 16-18 °С и разливают в банки. При заполнении банок оставляют свободное пространство для расширения объема при замораживании. Банки укупоривают и маркируют.

Замораживают продукт немедленно после укупорки. Для увеличения стойкости меланжа в него добавляют поваренную соль (0,8 %) и сахарный песок (до 5 %). Банки на стеллаже размещают в шахматном порядке и замораживают при температуре не выше –23 °С примерно в течение 48 часов, до достижения внутри банок температуры –8 °С. Замораживание быстрое, чтобы не образовались крупные кристаллы льда, а структура массы не была рыхлой.

Хранят меланж при температуре от –12 до –18 °С при относительной влажности воздуха 75-80 % в течение 8 месяцев.

Если при замораживании температура в центре банки будет – 6 °С, а верхних слоях продукта –12 °С, то произойдет перемораживание меланжа. При этом желток может

приобрести необратимо жесткую консистенцию. При длительном хранении белок образует более плотную и менее стабильную пену, а желток хуже стабилизирует жировые эмульсии. Увеличиваются показатели окисления жира.

Меланж в мороженом состоянии должен иметь темно-оранжевый цвет, твердую консистенцию, а после оттаивания – цвет от светло-желтого до светло-оранжевого и жидкую консистенцию.

Яичный желток в мороженом виде должен иметь палево-желтый цвет, твердую консистенцию, а после оттаивания – цвет от желтого до палево-желтого, густую, но текучую консистенцию. Яичный белок должен иметь цвет от беловато-палевого, до желто-зеленого, консистенцию твердую, а после оттаивания – цвет палевый, консистенцию жидкую (может быть не совсем однородной).

При вскрытии банки обращают внимание на бугорок на поверхности продукта. Если его нет, значит, банка хранилась в теплом помещении, меланж растаял и был заморожен вторично.

Мороженые яичные продукты не должны иметь посторонних привкусов и запахов, осколков скорлупы и каких-либо механических примесей.

Из физико-химических показателей определяют массовую долю влаги (меланж – не более 75 %, желток – не более 54 %, белок – не более 88 %); жира (меланж – не менее 10 %, желток – не менее 27 %); белковых веществ (меланж – не менее 10 %, желток – не менее 15 %, белок – не менее 11%); кислотность (меланжа – не более 15 °Т, желтка – не более 30 °Т). Температура в центре массы должна быть не ниже –5 °С.

Задание 1. По предложенным образцам изучить категории яиц в зависимости от их массы, результаты анализа занести в таблицу.

Категории	Масса 10 яиц, г, не менее	Фактические данные
Высшая	750 и св.	
Отборная	от 650 до 749	
Первая	от 550 до 649,9	
Вторая	от 450 до 549,9	
Третья	от 350 до 499,9	

Закключение.

Задание 2. Определить качественные характеристики яиц по состоянию воздушной камеры, положению желтка, плотности и цвету белка, результаты анализа занести в таблицу.

Вид яиц	Характеристика		
	состояние воздушной камеры и ее высота	состояние и положение желтка	плотность и цвет белка
Диетические			
Столовые: хранившиеся при t= от 0 °С до 20 °С хранившиеся в промышленных или торговых холодильниках при t= от минус 2 °С до 0 °С			

Закключение.

Задание 3. Идентифицировать требования к скорлупе яиц в соответствии со стандартом,

результаты занести в таблицу.

Вид яиц	Требование по стандарту	Фактические данные
Диетические		
Столовые		

Заключение.

Задание 4. Решить ситуационную задачу. В супермаркет поступили партии яиц, необходимо произвести выборку для проверки соответствия качественных характеристик яиц, посторонних запахов, состояния скорлупы требованиям стандарта.

№ п/п	Количество упаковочных единиц в партии	Количество		
		отобранных упаковочных единиц	прокладки	объем выборки
1	5			
2	20			
3	70			
4	240			
5	750			

ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности обучающихся. Она включает в себя следующие виды:

Работа во время аудиторных занятий.

- Самостоятельная внеаудиторная учебная работа обучающихся.
- Деятельность в период экзаменационных сессий, практик.
- Исследовательская деятельность.

Основными видами и формами контроля самостоятельной работы во время обязательных аудиторных занятий являются: работа на лекциях, лабораторных занятиях, экспресс-опросы (10-15 мин. во время лабораторных занятий), решение производственных ситуаций.

Для повышения эффективности самостоятельной работы необходимо довести до обучающихся методические аспекты по изучению отдельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной проверки знаний.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

РАЗДЕЛ 1. РОЛЬ МЯСОПРОДУКТОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА, ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ. НОМЕНКЛАТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ; КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

История развития мясной отрасли. Инфраструктура, тенденции и перспективы развития отрасли. Действующие нормативные и технические документы отрасли.

Промышленное понятие о мясе. Тканевый и химический состав мяса. Пищевая и биологическая ценность. Органолептические и технологические показатели качества. Факторы, определяющие качество мяса. Роль мяса в питании человека.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте основные задачи, стоящие перед мясной промышленностью и укажите пути их реализации.
2. Дайте краткую характеристику продукции, выпускаемой мясной промышленностью.
3. Дайте характеристику промышленному понятию «мясо». Опишите особенности различных видов мяса (говядины, свинины, баранины).
4. Что такое пищевая ценность мяса?
5. Дайте характеристику основных пищевых веществ мяса и мясопродуктов.
6. Расскажите о пищевой ценности и особенностях строения субпродуктов.
7. Чем обусловлены диетические свойства мяса птицы и кроликов?
8. Расскажите об источниках попадания токсинов в мясные продукты.
9. Что такое функционально-технологические свойства мяса?
10. Перечислите структурно-механические показатели мяса?
11. Перечислите способы улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья?
12. Какие требования применяются к функционально-технологическим добавкам?
13. Перечислите основные виды структурорегулирующих добавок?
14. Для решения каких технологических задач требуется изучение физических характеристик мяса и мясопродуктов?
15. Какие показатели характеризуют физические свойства мяса?

РАЗДЕЛ 2. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Способы холодильной обработки мяса. Изменение органолептических, физико-химических, технологических свойств мяса, пищевой ценности в ходе автолитических, микробиологических процессов и взаимодействия с окружающей средой при охлаждении и хранении мяса и мясопродуктов в охлажденном виде. Влияние процессов кристаллизации, рекристаллизации влаги и сублимации льда при замораживании и хранении на показатели качества мяса при размораживании

Вопросы для самоконтроля:

1. Какова роль холодильной технологии в мясной промышленности?
2. Назовите способы холодильной обработки мяса.
3. Охарактеризуйте процессы, происходящие в мясе при охлаждении.
4. Охарактеризуйте сущность технологии подмораживания мяса.
5. Дайте сравнительную оценку способам замораживания мяса.
6. Дайте характеристику процессу и способам размораживания мяса.
7. Перечислите факторы, влияющие на качество размороженного мяса.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЯ СУБЛИМИРОВАННЫХ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

Теоретические основы сублимационной сушки. Сушка мяса и мясопродуктов, ферментно-эндокринного сырья. Оценка сублимационной сушки как способа консервирования мяса. Условия замораживания. Подготовка мяса к сушке. Условия замораживания. Режим и техника сушки. Степень обезвоживания, ее значение. Характер изменения свойств высушенного мяса при хранении.

Вопросы для самоконтроля:

1. Теоретические основы сублимационной сушки мяса и мясных продуктов
2. Технические средства для сублимации.
3. Условия хранения продуктов, полученных при сублимации.
4. Цель сушки при производстве мясопродуктов?
5. Формирование структуры, окраски, вкусо-ароматических характеристик мясопродуктов происходящих при сушке
6. Значение ферментативных процессов при формировании качества продуктов при сушке.
7. Влияние сушки на микробиологическую стабильность продуктов.

РАЗДЕЛ 4. ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗДЕЛКА ТУШ.

Мясные продукты для питания человека. Ассортимент, технологические обоснования производства. Требования к сырью в зависимости от группового и внутригруппового ассортимента продукции. Принципы и схемы разделки туш говядины, свинины, баранины, птицы. Разделение твердых и мякотных тканей. Обвалка. Роль разделки и жиловки. Сортная характеристика мяса. Роль соединительнотканых белков в питании.

Основные и побочные продукты разделки, обвалки, жиловки. Особенности состава. Пищевая ценность, технологическое значение, рациональное использование.

Номенклатура субпродуктов и сбор на линии первичной переработки, классификация субпродуктов по морфологическому составу. Цель обработки субпродуктов, технологические схемы, назначение и параметры операций, дефекты при обработке; организация процесса, непрерывно-поточные линии для обработки субпродуктов.

Виды и производственная номенклатура жирсырья. Требования к жирсырью, условиям его сбора и подготовке к переработке. Технологическая схема производства топленых жиров, техника и режимы процессов. Производственный контроль за соблюдением технологических параметров.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы цель, способы и режимы оглушения скота, их сравнительная оценка?
2. Назовите факторы, улучшающие микробиологическое состояние мясных туш в цехе первичной переработки скота
3. Назовите критерии и методы определения категорий упитанности мясных туш.
4. Разделка, мясных туш для колбасного производства. Схемы и ведомости разделки.
5. Обвалка мяса, требования к выполнению операции.
6. Жировка мяса, одно, двух и трехсортная жировка, характеристика жилованного мяса в зависимости от принятой схемы жиловки.
7. Приведите универсальную схему разделки свинины на копчености, полуфабрикаты и колбасные изделия. Какие копчености изготавливают из отдельных частей.
8. Перечень и характеристика побочного сырья от разделки мясных туш, направления его использования. Мясо механической обвалки.

РАЗДЕЛ 5. ПРОИЗВОДСТВО СЫРЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Ассортимент полуфабрикатов. Структура ассортимента. Требования к сырью для производства полуфабрикатов. Технические требования к полуфабрикатам разных ассортиментных групп. Разделка сырья для производства полуфабрикатов. Производство фасованного мяса и субпродуктов. Упаковка, хранение продуктов в газовых средах и под вакуумом. Условия хранения и транспортировки полуфабрикатов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Ассортимент полуфабрикатов. Состояние рынка производства полуфабрикатов.
2. Натуральные полуфабрикаты: полный групповой ассортимент полуфабрикатов. Товарная характеристика полуфабрикатов. Требования к сырью, применяемому в производстве натуральных полуфабрикатов
3. Технологическая схема производства порционных полуфабрикатов. Ассортимент полуфабрикатов из свинины, говядины. Современные технологии порционных полуфабрикатов (шприцевание сырья, маринады)
4. Технологическая схема производства мелкокусковых мякотных полуфабрикатов, ассортимент изделий, упаковка продукции
5. Технологическая схема производства мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов, ассортимент готовой продукции
6. Ассортимент замороженных полуфабрикатов. Технологическая схема производствапельменей. Порядок приготовления теста, нормируемые показатели теста. Требования к качеству готовой продукции. Направление использования дефектной продукции.
7. Технологическая схема производства котлет, в том числе с белковыми добавками. Порядок подготовки белковых добавок. Требования к качеству готовой продукции. Направления использования дефектной продукции.
8. Технологическая схема производства мясо-растительных котлет. Порядок подготовки растительных компонентов.
9. Технологическая схема производства фаршей, способы упаковки фаршей.
10. Технологическая схема производства крупнокусковых полуфабрикатов, ассортимент продукции, направления использования.
11. Технологическая схема производства фасованного мяса. Ассортимент готовой продукции и требования к качеству

РАЗДЕЛ 6. АССОРТИМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЯ ВТОРЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ГОТОВЫХ МЯСНЫХ БЛЮД

Ассортимент и общая характеристика вторых замороженных готовых блюд. Технология производства: приготовление мясной части блюд, соусов, гарниров. Тепловая обработка сырья. Охлаждение. Фасование блюд, замораживание, упаковывание, хранение и транспортирование. Организация промышленного производства быстрозамороженных

мясных готовых блюд в условиях предприятий разной мощности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Производство быстрозамороженных готовых блюд (приготовление мясной части блюд, соусов, гарниров).
2. Ассортимент вторых быстрозамороженных готовых блюд. Условия их хранения.
3. Технологическая схема производства быстрозамороженных мясных блюд с гарниром.
4. Технология приготовления быстрозамороженных изделий из теста.

РАЗДЕЛ 7. ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАСНЫХ, СОЛЕННЫХ И КОПЧЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Общая характеристика колбасных изделий. Групповой и внутригрупповой ассортимент. Особенности разделки. Рациональное использование сырья. Организация технологических процессов. Упаковка колбасных изделий. Режимы и сроки их хранения и реализации. Возможные дефекты колбасных изделий, причины и пути их предотвращения. Производственный контроль технологических процессов производства колбасных изделий. Общая характеристика солено-копченых изделий. Групповой и внутригрупповой ассортимент. Особенности разделки. Рациональное использование сырья. Организация технологических процессов. Упаковка солено-копченых изделий. Режимы и сроки их хранения и реализации. Возможные дефекты изделий, причины и пути их предотвращения. Производственный контроль технологических процессов производства соленых, копченых изделий.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите групповой ассортимент колбасных изделий. Основное сырье и вспомогательные материалы, используемые в колбасном производстве и требования ГОСТов к ним.
2. Дайте характеристику оболочек, используемых в колбасном производстве, их назначение, требования к ним.
3. Опишите особенности составления фаршей разных видов колбасных изделий и технику, используемую для этой цели.
4. Ассортимент цельномышечных продуктов из свинины и говядины, требования, предъявляемые к готовой продукции.
5. Технологическая схема производства вареных колбас, вырабатываемых по ГОСТ с указанием назначения и режимов отдельных операций.
6. Технологическая схема производства полукопченых колбас, вырабатываемых по ГОСТ с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.
7. Технологическая схема производства варено-копченых колбас, вырабатываемых по ГОСТ с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.
8. Технологическая схема производства сырокопченых колбас, вырабатываемых по ГОСТ с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.
9. Технологическая схема производства полусухих колбас (с использованием бактериальных культур) с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.
10. Технологическая схема производства полукопченых колбас, вырабатываемых из подмороженного сырья с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.
11. Реструктурированные изделия, основные технологические операции по производству реструктурированных изделий.
12. Технологическая схема производства ветчины, способы составления рецептур

ветчины. Описание готовой продукции.

13. Технологическая схема производства сосисок с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

14. Технологическая схема производства карбонада копчено-вареного с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

15. Технологическая схема производства грудинки и корейки копчено-запеченных с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

16. Технологическая схема производства птицы копченой с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

17. Технологическая схема производства говядины копчено-вареной с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

18. Технологическая схема производства запеченных продуктов с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

19. Технологическая схема производства ливерных колбас, вырабатываемых «холодным способом» с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

20. Технологическая схема производства ливерных колбас, вырабатываемых «горячим способом» с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

21. Технологическая схема производства паштетов с указанием назначения и режимов отдельных операций. Требования к готовой продукции.

РАЗДЕЛ 8. ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Ассортимент мясных баночных консервов. Принципы классификации консервов. Требования стандартов к качеству продукции. Виды сырья. Требования к сырью. Виды тары. Общая характеристика технологического процесса.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте ассортимент баночных консервов, сырье и тару, используемые для консервов и требования к ним.

2. Приведите общую технологическую схему производства мясных баночных консервов. Опишите сущность и назначения отдельных операций и режимов, применяемых при изготовлении.

3. Производство консервов из натурального мяса.

4. Производство консервов из измельченного мяса.

5. Производство мясорастительных консервов.

6. Что такое формула стерилизации. Как подбирают режимы стерилизации.

РАЗДЕЛ 9. ПРОИЗВОДСТВО ЯЙЦЕПРОДУКТОВ

Строение, состав и свойства куриного яйца. Пищевая ценность яиц и его компонентов. Требования к качеству яиц. Хранение яиц.

Технологический процесс получения мороженных и сухих яйцепродуктов. Упаковка, маркировка и хранение. Изменения при хранении.

Вопросы для самоконтроля:

1. Строение, состав и свойства куриного яйца. Пищевая ценность яиц и его компонентов. Хранение яиц. Способы подготовки яиц к промышленному использованию.

2. Технология производства меланжа. Требования к качеству готового продукта.

3. Технология производства сухого яичного порошка. Требования к качеству готового продукта.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биотехнология мяса и мясопродуктов: учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин, Г. И. Касьянов, М. Ф. Мишанин [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 400 с. – ISBN 978-5-507-48332-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/380594>.
2. Бредихина, О. В. Инновационные технологии сырья животного происхождения: учебное пособие / О. В. Бредихина. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2021 – Часть 1: Мясо и мясные продукты – 2021. – 254 с. – ISBN 978-5-4377-0148-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/161392>.
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов: учебное пособие / М. Ф. Боровков, А. Х. Волков, Э. К. Папуниди, Л. Ф. Якупова. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2020. – 184 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156774>.
4. Лунева, О. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза мясного сырья и продукции: учебное пособие / О. Н. Лунева. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. – 95 с. – ISBN 978-5-9929-1375-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/409550>.
5. Технологическое оборудование мясной отрасли. Раздел 2: Комплексные технические решения по обработки и разделки туш животных, обвалки и жиловки мяса, измельчения мяса и мясопродуктов: учебно-методическое пособие / А. И. Купреенко, Х. М. Исаев, С. Х. Исаев [и др.]. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – 121 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/385535>.
6. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие / составитель А. Л. Алексеев. – Персиановский: Донской ГАУ, 2023. – 191 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/400838>.

Дополнительная литература

21. Андреева, А. В. Технология и ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов: лабораторный практикум: учебное пособие / А. В. Андреева, Ч. Р. Галиева. – Уфа: БГАУ, 2021. – 128 с. – ISBN 978-5-7456-0759-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/201035>.
22. Гизатова, Н. В. Биологическая безопасность мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Н. В. Гизатова, А. Я. Гизатов, Г. Ф. Латыпова. – Уфа: БГАУ, 2022. – 99 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/326570>.
23. Забашта, А. Г. Оценка продуктов из мяса по физико-химическим показателям: учебное пособие для вузов / А. Г. Забашта, В. О. Басов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 136 с. – ISBN 978-5-8114-9533-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/233213>.
24. Лемеш, Е. А. Методы исследований мяса и мясных продуктов: учебно-методическое пособие / Е. А. Лемеш, А. Н. Гулаков. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – 134 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/304880>.
25. Мурашев, С. В. Технология переработки и хранения продукции животноводства. Микробиология и переработка мяса: учебное пособие / С. В. Мурашев. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2023. – 60 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/340076>.
26. Технология переработки мяса: учебно-методическое пособие / А. Т. Кокоева, А. Т. Кокоева, Т. А. Кадиева, Ф. Т. Маргиева. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2021. – 96 с. –

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:
<https://e.lanbook.com/book/214871>.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Издательство «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
2. Электронная библиотека РГАТУ - Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).
3. ЭБС ЮРАЙТ – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС Знаниум – Режим доступа : <http://znanium.com/>
5. ЭБС IPR-books – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>

Информационные справочные и поисковые системы:

1. <http://www.yandex.ru> Яндекс
2. <http://www.google.ru> Гугл
3. <http://www.rambler.ru> Рамблер

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ
по дисциплине «Технология и контроль качества мяса и мясных продуктов»

1. Роль мясопродуктов в питании.
2. Пищевая ценность мяса. ФТС мяса.
3. Влияние прижизненных факторов на пищевую ценность мяса.
4. Биологическая ценность белков мяса. Показатели биологической ценности мяса.
5. Виды холодильной обработки мяса. Режимы охлаждения и хранения охлажденного мяса.
6. Режимы и способы замораживания мяса. Хранение замороженного мяса. Способы размораживания мяса.
7. Разделка туш для производства колбас. Комбинированные схемы разделки.
8. Технологическая схема производства сосисок.
9. Технологическая схема производства полукопченых колбас по традиционной технологии.
10. Технологическая схема производства полукопченых колбас из подмороженного сырья.
11. Технологическая схема производства варено-полукопченых колбас по традиционной технологии.
12. Технологическая схема производства варено-полукопченых колбас из подмороженного сырья.
13. Технологическая схема производства сырокопченых колбас по традиционной технологии.
14. Технологическая схема производства сырокопченых колбас из подмороженного сырья.
15. Технологическая схема производства полусухих сырокопченых колбас.
16. Организация процесса обвалки и жиловки мяса. Характеристика мяса по сортам.
17. Способы посола сырья в колбасном производстве. Режимы.
18. Направленное изменение ФТС при созревании посоленного мяса.
19. Подбор и обоснование выбора сырья и добавок для производства вареных колбас.
20. Подбор и обоснование выбора сырья для производства сырокопченых колбас.
21. Натуральные оболочки для колбас; виды, состав, свойства.
22. Виды искусственных оболочек для колбас. Свойства барьерных оболочек.
23. Куттерование сырья для вареных колбас. Физико-химические и биохимические процессы. Назначение и сущность кратковременной осадки. Режимы. Возможные виды брака. Причины.
24. Массообменные процессы при копчении. Роль коптильных веществ в формировании качества колбас.
25. Массообменные процессы при сушке колбас. Возможные виды брака. Причины.
26. Требования стандартов к качеству колбас. Принципы методов.
27. Формы производственного контроля на стадиях технологического процесса.
28. Причины брака вареных колбас. Пути предотвращения.
29. Причины брака сырокопченых колбас. Пути предотвращения.
30. Контроль за соблюдением технологических режимов в сырьевом и посолочном отделениях.
31. Контроль за соблюдением технологических режимов в машинно-шприцочном и осадочном отделениях.
32. Контроль за соблюдением технологических режимов при термической обработке колбас.
33. Технологическая схема производства яичного порошка.
34. Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов. Ассортимент, характеристика готовой продукции.

35. Влияние состава, свойств сырья и физико-химических факторов на эффективность стерилизации консервов.
36. Изменение технологических свойств в процессе созревания посоленного сырья.
37. Порядок определения показателей качества рубленых полуфабрикатов и в тестовой оболочке.
38. Биохимические процессы при предварительной тепловой обработке сырья в консервном производстве.
39. Ассортимент и характеристика порционных и мелкокусковых полуфабрикатов из свинины.
40. Требования стандартов к качеству консервов. Порядок определения качественных показателей.
41. Требования стандарта к качеству цельномышечной продукции. Контроль за соблюдением технологических режимов.
42. Классификация консервов. Характеристика сырья для производства консервов.
43. Биохимические изменения консервов в процессе хранения. Виды брака. Пути предотвращения.
44. Обвалка и жиловка, сортировка мяса по группам в консервном производстве.
45. Технологическая схема производства меланжа.
46. Разделка свиных полутуш для производства цельномышечной продукции. Ассортимент продукции, вырабатываемой из переднего отруба.
47. Контроль за соблюдением технологических режимов производства консервов «Мясо тушеное».
48. Схема разделки свинины для производства крупнокусковых полуфабрикатов. Характеристика полуфабрикатов.
49. Виды брака консервов. Причины брака, направления использования консервов.
50. Выбор сырья для производства пельменей. Технологическая схема.
51. Технология производства крупнокусковых полуфабрикатов из говядины: схема разделки, характеристика продукции.
52. Обоснование выбора тары для производства консервов.
53. Характер изменения составных частей консервов при стерилизации.
54. Теоретические основы сублимационной сушки мяса и мясных продуктов
55. Технические средства для сублимации.
56. Условия хранения продуктов, полученных при сублимации.

2. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

ГЛОССАРИЙ

Антрекот – мякоть спинной части, нарезанная на порционные куски по 125 г.

Брыжейка - складка брюшины, состоящая в основном из жира и двух листов серозной оболочки, на которых кишки и мочевой пузырь подвешены к позвоночнику.

Бугаина - шкура некастрированных бычков

Выделка шкур – удаление подкожного слоя мышц и жира

Жировка – промазывание мездры шкур водно-жировой эмульсией

Забеловка - снятие шкуры с головы, передних и задних конечностей, шеи, хвоста и частичная съёмка шкуры с живота и груди

Каныга — содержимым пищеварительного тракта

Кишечный жир, полученный в результате обезжиривания кишок после отделения их от брыжейки и промывки, в производстве называемый пензеловочный, с кишок удаляют вначале вручную (с помощью ножниц или ножа), а затем машинами. Из брыжеечного (оточного) жира вырабатывают пищевой жир высшего сорта, из пензеловочного (кишечного) жира вытапливают жир I сорта.

Крона - заднепроходное, хорошо развитое мышечное кольцо с прилегающим к нему жиром и кожным покровом.

Крюк – металлический стержень с резко загнутым концом

Куттер – машина для измельчения фарша при смешивания его с другими компонентами в колбасном производстве

Мышечная оболочка достаточно крепка, состоит из двух слоев мускульных волокон: наружного, продольного и внутреннего кольцевого. Мышечную оболочку в обработанных кишках - черевах (конских, говяжьих), кругах, синюгах, пузырях - оставляют целиком для сохранения их прочности; в пищеводах, тонких бараньих и свиных кишках эту оболочку удаляют полностью; в говяжьих проходниках оставляют лишь один поперечный слой.

Наружная серозная оболочка - эластичная, прочная, богата эластиновыми волокнами и жировыми клетками. При обработке кишок ее в некоторых случаях (например, с говяжьих кругов) удаляют. Используют ее преимущественно для выработки технических сшивок.

Нутровка - удалению из туши внутренних органов

Обвалка – отделение мышечной, соединительной и жировой тканей от костей

Обрядка - подготовительная операция перед консервированием

Опоек - шкура молодняка крупного рогатого скота, которого поят молоком

Осадка колбас – выдержка колбасных батонов перед термической обработкой в подвешенном состоянии в течение установленного времени

Отока - так называется в производстве неопорожненный кишечник в соединении с брыжейкой.

Охлаждение колбас – быстрое снижение температуры в колбасном изделии после варки с целью сокращения потерь и избежание морщинистости оболочки

Подслизистая оболочка является самым прочным слоем, она представляет собой густую плотную сеть коллагеновых и эластиновых волокон и составляет основную ткань кишок. В обработанных тонких бараньих и свиных кишках оставляют лишь один подслизистый слой.

Процесс тушения – варка кусков мяса (обжаренных и необжаренных) в небольшом количестве воды с добавлением овощей, пряностей и приправ

ПЭВП – полиэтилен высокой плотности

ПЭНП – полиэтилен низкой плотности

Разделка туш – удаление всех внутренностей, головы

Слизистая оболочка выстилает внутреннюю поверхность кишок. В ней расположены железы, слизь, она содержит большое количество микроорганизмов, вызывающих порчу сырья, поэтому ее удаляют.

Стенки кишок прочны и эластичны. Они состоят из четырех оболочек: серозной, мышечной, подслизистой и слизистой.

Стерилизатор – аппарат для стерилизации

Субпродукты – внутренние органы

Сушка – удаление влаги из продуктов при их подготовке к переработке

Тузлукование - обработка шкур в солевом растворе

Убойная масса – масса тушки без головы, шкурки, конечностей, с внутренностями или без них

Убойный выход – отношение массы тушки к живой массе, выраженное в процентах

Шлям - отход, получаемый при очистке кишок. Шлямом считают слизистую оболочку, удаленную со всех видов кишок, а также мышечный слой и серозную пленку, снятые со свиных и бараньих черев.

Яловка - шкура коров

ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	799
<u>Функционально-технологические свойства мяса</u>	804
<u>Изучение влияния способов холодильной обработки на функционально-технологические свойства мяса</u>	807
<u>Производственно-технологический контроль убоя скота и разделки туш</u>	808
<u>Технология производства мясных полуфабрикатов и исследование их качества</u>	812
<u>Технология изготовления вторых замороженных готовых мясных блюд и исследование их качества</u>	814
<u>Технология производства вареных колбас и исследование их качества и основных свойств</u>	818
<u>Технология производства фаршевых консервов и исследование их качества</u>	821
<u>Технология производства замороженных яичных продуктов и исследование их качества</u>	823
<u>ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</u>	826
<u>ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ</u>	826
<u>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	831
<u>ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ</u>	833
<u>Критерии оценки на зачете</u>	834
<u>ГЛОССАРИЙ</u>	835

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

В. А. Позолотина

ТЕХНОЛОГИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для самостоятельной работы, обучающихся по направлению подготовки
36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», квалификация (степень)
«бакалавр»

Рязань

2025

УДК 637.13

ББК 36.95

П 47

Составитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии Позолотина В. А.

Технология и контроль качества молока и молочных продуктов:
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», квалификация (степень) «бакалавр» / В. А. Позолотина; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2025. – 55 с.

Рецензенты:

Коровушкин А. А., доктор биологических наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии

Сайтханов Э. О., кандидат биологических наук, зав кафедрой ВСЭ, хирургии и акушерства и ВБЖ

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоотехнии и биологии 19 марта 2025 года, протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой
зоотехнии и биологии, к.с.-х.н.,
доцент



Кулибеков К. К.

Предназначены для обучающихся факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01. «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
Введение	4
1. Вопросы для текущего контроля	5
2. Вопросы для подготовки к зачету	9
3. Ситуационные задачи	11
4. Кейс-задачи	12
5. Вопросы по самостоятельной работе	15
6. Вопросы для теста	24
7. Контрольная работа	41
8. Темы выпускных квалификационных работ по дисциплине «Технология и контроль качества молока и молочных продуктов»	44
Список рекомендуемой литературы	45
Глоссарий	47

ВВЕДЕНИЕ

Цель – обеспечить формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, позволяющих им осуществлять приемку, хранение и контроль качества молока, проводить технологические процессы производства и оценивать качество молочной продукции разных видов.

Задачи: изучение технологий хранения молочной продукции; овладение технологией переработки молочной продукции; оценка качества молочного сырья и продуктов его переработки.

Таблица 1 – Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или областей знания)
13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных)	Производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов убоя животного происхождения	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы молока, яиц, а также продуктов пчеловодства и растениеводства	молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы, раков, морской рыбы и икры	гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности и соответствие требованиям нормативно-технической документации подконтрольной продукции	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Производственный	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение продовольственной безопасности, защиты человека и животных от инфекционных и инвазионных болезней и охраны окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения
	Производственный	Ветеринарно-санитарный контроль при внутренних и экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности, предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели
	Технологический	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий; сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели; предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения; материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям
	Организационно-управленческий	Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	нормативная, сопроводительная и научно – техническая документация (трудовое законодательство, нормативные правовые акты по охране труда, должностные инструкции для среднего и младшего персонала)
	Организационно-управленческий	Менеджмент в профессиональной деятельности при обеспечении продовольственной безопасности, для предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения; материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям

1. Вопросы для текущего контроля

1. Правила работы и техника безопасности в молочной лаборатории.
2. Развитие молочного дела в нашей стране. Роль отечественных ученых и практиков в становлении и развитии молочного дела.
3. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов и их значение в питании населения и кормления с.-х. животных.
4. Изменение качества молока при различной фальсификации. Методы определения фальсификации молока.
5. Процесс образования молока в молочной железе.
6. Организация правильного доения коров.
7. Состав и физико-химические свойства молока
8. Состав и свойства молозива. Учет влияния молозива в технологии производства молочных продуктов.
9. Состав и свойства молока после отела (молозива) и перед запуском коров.
10. Производство и нормы потребления молока и молочных продуктов в нашей стране.
11. Влияние породы, возраста коров и сезона года на состав и свойства молока.
12. Плотность молока как показатель его натуральности. Использование показателя плотности в пересчетах
13. Отбор средней пробы молока.
14. Консерванты, используемые в молочном деле.
15. Изменение состава и свойств молока в течение лактации
16. Факторы, влияющие на состав и свойства молока.
17. Состав и свойства молочного жира. Его отличие от других жиров.
18. Белки молока их физиологическое и технологическое значение.
19. Основные свойства белков молока. Использование этих свойств в технологии молочных продуктов
20. Молочный сахар. Его значение при производстве молочных продуктов.
21. Сравнительная характеристика состава и свойств молока коровы и других видов с.-х. животных (овцы, козы, лошади, верблюдицы).
22. Ферменты молока. Роль ферментов в производстве молочных продуктов.
23. Витамины молока. Пути повышения содержания витаминов в молоке и молочных продуктах.
24. Влияние кормления на качество молока и молочных продуктов.
25. Пороки молока кормового происхождения.
26. Проведение зоотехнических мероприятий в организации производства высококачественного молока и молочных продуктов.
27. Бактерицидные свойства молока. Роль бактерицидной фазы в сохранении качества молока. Мероприятия по увеличению продолжительности бактерицидной фазы.
28. Требования к качеству молока при закупках в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003.
29. Показатели, характеризующие санитарно-гигиеническое состояние молока. Санитарно-ветеринарные правила при доении коров.
30. Источники бактериального обсеменения молока.
31. Определение бактериальной обсемененности молока.
32. Моющие и дезинфицирующие вещества. Мытье и дезинфекция молочного оборудования.

33. Кислотность молока. Методы ее определения.
34. Изменение составных частей и свойств молока при различных воздействиях (нагревании охлаждении, замораживании).
35. Организация доения коров. Подготовка коров к доению, правила машинного доения.
36. Пути попадания радиоактивных веществ, нитратов, тяжелых металлов, пестицидов в молоко.
37. Определение ингибирующих веществ в молоке.
38. Обработка молока в хозяйствах.
39. Прифермские молочные и их функции. Организация работы прифермских молочных.
40. Болезни, передающиеся человеку через молоко.
41. Санитарные и ветеринарные правила при получении молока от больных животных.
42. Условия получения высококачественного молока на ферме.
43. Правила личной гигиены работников молочной фермы.
44. Характеристика линии приемки молока.
45. Оборудование для приемки молока.
46. Первичная обработка молока.
47. Оборудование для первичной обработки молока.
48. Способы охлаждения и хранения молока на ферме.
49. Транспортировка молока с фермы.
50. Режимы пастеризации молока при его переработке в различные молочные продукты.
51. Определение пастеризации молока.
52. Схема технологического процесса производства питьевого молока.
53. Особенности нормализации молока при производстве топленого, кисломолочных напитков, творога и сметаны.
54. Цели тепловой обработки молока и основные режимы, применяемые при производстве молока питьевого.
55. Гомогенизация, цели, назначение, режимы.
56. Режимы пастеризации молока при его переработке в различные молочные продукты.
57. Особенности технологии молока топленого
58. Основы производства и ассортимент пастеризованного и стерилизованного молока.
59. Особенности производства стерилизованного, восстановленного и топленого молока.
60. Что такое сепарирование молока? Как влияет диаметр жировых шариков на процесс сепарирования молока?
61. В чем заключается влияние на сепарирование чистоты молока и кислотности?
62. Гомогенизация молока. Сущность процесса и практическое применение.
63. Классификация питьевого молока в зависимости от используемого молочного сырья.
64. Классификация питьевого молока в зависимости от режима термической обработки.
65. Классификация питьевого молока в зависимости от содержания в нем жира.
66. Сущность молочнокислого брожения и его значение в производстве кисломолочных продуктов.
67. Особенности технологии кисломолочных напитков смешанного брожения.
68. Технологические факторы, влияющие на интенсивность сквашивания молока.
69. Спиртовое брожение, его биохимическая сущность и значение в производстве кисломолочных продуктов.

70. Термостатный и резервуарный способы производства кисломолочных напитков. Их сравнительная характеристика (преимущества и недостатки).
71. Чем обусловлены диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов?
72. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от консистенции и содержания основных компонентов.
73. Из каких основных процессов состоит производство кисломолочных продуктов.
74. Какие виды молочных микроорганизмов используются при молочнокислом и при спиртовом брожении?
75. Устройство сепараторов. Техника сепарирования молока на сепараторе сливоотделителя.
76. Факторы, влияющие на полноту обезжиривания молока при сепарировании.
77. Приготовление бактериальных заквасок. Микробиологический состав бактериальных заквасок.
78. Питательные, диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов.
79. Биохимические основы производства, физические и микробиологические процессы при выработке кисломолочных продуктов.
80. Виды брожения, используемые при производстве различных кисломолочных продуктов.
81. Особенности производства кумыса и кефира.
82. Способы производства творога. Их сравнительная оценка.
83. Виды творога и их характеристика.
84. Общая схема технологического процесса производства творога. Требования к основным операциям.
85. Основные пороки творога и меры их предупреждения.
86. Способы производства сливочного масла.
87. Теория образования масла. Производство сладкосливочного масла.
88. Особенности производства кислосливочного, вологодского и крестьянского масла. Органолептическая оценка масла.
89. Основы технологии разных видов масла.
90. Требования к качеству молока и сливок для производства масла. Классификация масла.
91. Физическое и биохимическое созревание сливок в маслоделии.
92. По каким показателям определяется сорт масла?
93. Перечислите основные виды сливочного масла и его химический состав (влага, жир, соль).
94. Последовательность проведения отдельных операций при получении масла методом сбивания.
95. Факторы, влияющие на качество и выход масла.
96. Пороки масла и меры их предупреждения.
97. Требования к качеству молока для производства сыра.
98. Физико-химические изменения в ходе созревания молока для сыроделия.
99. Приведите современную классификацию сыра и перечислите наиболее распространенные виды сыра.
100. Сыропригодность молока и методы исправления несиропригодного молока.
101. Технология производства мягких рассольных сыров (на примере выработки брынзы).
102. Общая технология выработки твердых сычужных сыров.

103. Обработка сырного сгустка, цель и последовательность операций.
104. Органолептическая оценка сыра. Пороки сыра.
105. Основа классификации сыров.
106. Особенности производства твердых и мягких сычужных сыров.
107. Молочные консервы и сухие молочные продукты.
108. Технологическая схема производства плавленых сыров.
109. Что такое вторичное молочное сырье, или белково-углеводное сырье?
110. Химический состав вторичного молочного сырья.
111. Вторичные продукты переработки молока.
112. Использование вторичных продуктов переработки молока в питании людей и при выращивании молодняка с.-х. животных.

2. Вопросы для подготовки к зачету

1. Алкогольная проба, техника определения.
2. Ассортимент и требования к качеству сливок.
3. Бактерицидные свойства молока, практическое значение продления бактерицидной фазы.
4. Белки молока.
5. Биосинтез основных частей молока (образование и выделение).
6. Виды брожения молочного сахара.
7. Витамины молока и пути повышения витаминности.
8. Внешние факторы, влияющие на состав молока.
9. Водорастворимые витамины молока.
10. Выбор места и основанные требования к строительству прифермских молочных
11. Жирорастворимые витамины молока.
12. Иммунные тела и гормоны молока.
13. Источники загрязнения молока.
14. Кислотный метод определения МДЖ в молоке.
15. Контроль за качеством серной кислоты.
16. Контроль за натуральностью молока.
17. Лактоза молока и виды брожения молочного сахара.
18. Молочный жир и его химический состав.
19. Моющие и дезинфицирующие средства.
20. Назначение основных отделений прифермской молочной.
21. Определение количества бактерий в молоке по редуктазной пробе.
22. Определение количества бактерий по резазури новой пробе.
23. Определение плотности молока, факторы влияющие на точность анализа.
24. Определение плотности молока. Факторы, влияющие на точность анализа.
25. Органолептические показатели молока.
26. Органолептические свойства молока, пороки и меры по их предупреждению.
27. Основные требования ГОСТа 52054 –2003 по физико-химическим показателям.
28. Основные требования ГОСТа Р52054-2003 по органолептическим показателям.
29. Основные этапы обработки молока в хозяйстве.
30. Отбор средний пробы молока для анализа.
31. Первичная обработка молока в хозяйстве.
32. Показатель плотности молока, техника определения.
33. Показатель свежести молока, техника определения.
34. Пороки молока, меры по их предупреждению.
35. Правила сдачи и приемки молока.
36. Правила и контроль за сепарированием молока.
37. Проба на брожение, техника определения.
38. Проба на брожение, характеристика сгустка.
39. Промывка и дезинфекция молочного оборудования.

40. Профилактика молочной железы при доении.
41. Процессы образования и выделения молока.
42. Роль отечественных ученых в развитии молочного дела.
43. Состав молозива и его иммунобиологическое значение.
44. Состав молока домашних с/х животных.
45. Способы выявления фальсификации молока.
46. Сывороточные белки молока.
47. Термостойчивость молока по алкогольной пробе.
48. Техника определения МДЖ в молоке.
49. Техника определения механической загрязненности.
50. Техника определения титруемой кислотности молока.
51. Техническая характеристика сепараторов.
52. Технология витаминизированного молока.
53. Технология восстановленного молока.
54. Технология питьевых сливок.
55. Технология нормализованного молока.
56. Технология пастеризованного молока.
57. Технология топленого молока.
58. Типы прифермских молочных, их значение.
59. Титруемая кислотность молока, техника определения.
60. Требование ГОСТа Р52054 – 2003 к молоку при заготовках.
61. Условия получения молока, влияющие на молочную продуктивность.
62. Устройство и назначение основных узлов сепаратора.
63. Факторы, влияющие на полноту сепарирования молока.
64. Факторы, влияющие на содержание молочного жира в молоке коров.
65. Факторы, влияющие на состав и свойства молока.
66. Факторы, влияющие на точность определения жира в молоке.
67. Фальсификация молока и способы ее выявления.
68. Ферменты молока и их практическое значение.
69. Физико-химические свойства молока.
70. Физико-химические свойства молочного жира.
71. Физиологические факторы, влияющие на молочную продуктивность.
72. Физические свойства молока, их практическое значение.
73. Функции прифермских молочных.
74. Химические свойства молока, их практическое значение.
75. Технология продуктов из обезжиренного молока.
76. Технология продуктов из пахты.
77. Технология продуктов из молочной сыворотки.
78. Химический состав и пищевая ценность вторичного сырья.
79. Правило получения и оформления документации на реализацию цельного и пастеризованного молока

3. Ситуационные задачи

ЗАДАЧА №1

Молоко при хранении, транспортировании и предварительной обработке подвергается воздействию ряда факторов, в результате чего может происходить частичное или полное разрушение устойчивости коллоидной системы молока. Возникшие в ней изменения влияют на дальнейшие процессы переработки молока и качество продуктов.

Задание. Что будет изменяться в молоке главным образом и как это можно предотвратить? Обосновать ваш ответ.

ЗАДАЧА №2

В ходе проверки продукции молокоперерабатывающего предприятия контролирующие органы по качеству продукции сделали следующие заключение:

1. повышенное содержание влаги в сладко-сливочном масле (28 %);
2. наличие кислого запаха.

Задание. Действие технолога в данной ситуации

ЗАДАЧА №3

1 июня 2006 года в 14:00 была нафасована партия кефира маложирного 2,5 % в результате проверки технолога 1 июня 2006 года в 17:00 выяснено:

1. неоднородная консистенция – крупинками
2. заметно отделение сыворотки
3. идет сильное газообразование.

Задание. Выяснить причину некачественной продукции и что Вы с ней будете делать – куда реализуете. Какой прогноз стабильности производства?

ЗАДАЧА № 4

Технологом выяснено, что «Амка» жирностью 3,2 % по органолептическим и вкусовым качествам не отвечает требованиям ГОСТа

1. отсутствие вкуса пастеризации
2. на стенках пакета остается жир
3. срок хранения как у обычного пастеризованного молока.

Задание. Как технолог должен определиться с названными недостатками по выработке «Амка» 3,2 %.

4. Кейс-задачи

Кейс – задание № 1 «Зашифрованные слова»

Найдите в таблице зашифрованные названия молочных продуктов и блюд из них. Запишите их.

Т	В	О	Р	О	Г	М
Р	О	К	С	М	Л	О
Ы	П	П	Р	Е	О	С
С	А	А	О	Т	К	О
Й	С	Х	С	А	О	У
О	Г	Т	Т	Н	Г	С
А	У	Р	О	А	Н	И
Ш	А	В	К	П	У	Д

Кейс – задание № 2 «Истинные и ложные высказывания»

Обучающиеся читают высказывания. Если высказывание, верно, ставим рядом с высказыванием +, если неверно -.

1. В состав молока входят белки, жиры, молочный сахар, вода, витамины А, В2, В12, Е, D, К, РР, С, кальций, калий, железо, йод, фосфор и протеин.
2. Молоко, полученное путём нагревания до 120-145 °, то есть до такой температуры, при которой полностью уничтожаются все микробы, называют пастеризованным.
3. Молочные супы подают в мелких тарелках.
4. Сливочное масло хранят в холодильнике в течение 14 дней.
5. Все молочные продукты не требуют первичной обработки.
6. Молочные продукты подвергаются следующей тепловой обработке: варке, жаренью, запеканию.
7. Молоко и молочные продукты нельзя хранить в открытой посуде и при дневном свете.
8. Молочные супы, каши, соусы должны иметь консистенцию, соответствующую данному блюду: каши – жидкие или вязкие, супы – жидкие, соусы – средней густоты.
9. Качество молочных продуктов нельзя определить по консистенции.
10. Чтобы предохранить молоко от скисания в домашних условиях, его кипятят.

Кейс – задание № 3 «Восстановите текст»

1. В состав молока входят _____, жиры, молочный сахар, _____, _____ А, В2, В12, Е, D, К, РР, С, кальций, калий, железо, йод, фосфор и протеин.
2. Молоко, полученное путём нагревания до 120-145 °, то есть до такой температуры, при которой полностью уничтожаются все микробы, называют _____.
3. Молочные _____ подают в мелких тарелках.
4. Сливочное масло хранят в холодильнике в течение _____ дней.
5. Все молочные продукты не требуют первичной обработки, кроме _____.
6. Молочные продукты подвергаются следующей тепловой обработке: _____, жаренью, _____.
7. Молоко и молочные продукты _____ хранить в открытой посуде и при дневном свете.
8. Молочные супы, каши, соусы должны иметь консистенцию, соответствующую данному блюду: _____ – жидкие или вязкие, супы – _____, соусы – средней густоты.
9. Качество молочных продуктов определяют по консистенции, цвету, _____, вкусу, _____.
10. Чтобы предохранить молоко от скисания в домашних условиях, _____.

Кейс – задание № 4 «Молоко»

Кроссворд по теме: «Молоко»



					1. С			
	2. М				М			
	А				Е			
	8. С	Ы	Р		Т			
	Л				3. К	А		
6. М	О	Р	О	Ж	Е	Н	О	Е
					Ф	А	7. И	
5. С	Л	И	В	К	И		О	
		4. Т	В	О	Р	О	Г	
						У		
						Р		
						Т		

1. Кисломолочный продукт, название которого произошло от слова «сметать». 2. Жировой сгусток молочного происхождения. 3. Густой питательный напиток из кислого молока. 4. Скислое молоко без сыворотки. 5. Жирный верхний отстой молока. 6. Замороженное сладкое кушанье из сливок, сахара, сока. 7. Кислое молоко с фруктовыми добавками. 8. Твёрдая масса, получаемая путём специальной обработки молока (известно около 700 видов)

5. Вопросы по самостоятельной работе

1.1. Техника безопасности при работе в молочной лаборатории

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите общие правила работы в лаборатории.
2. Какие правила должны быть соблюдены при работе со стеклянной посудой?
3. Как работать со щелочами и кислотами?
4. Какая помощь оказывается пострадавшему при ожогах химическими веществами?
5. Как правильно осуществлять уход за лабораторной посудой?

1.2. Мойка и дезинфекция молочной посуды и оборудования

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью проводят мойку и дезинфекцию молочного оборудования, инвентаря, тары, транспортных средств и производственных помещений?
2. В течение, какого времени должна быть произведена мойка и дезинфекция резервуаров для производства и хранения молока и продуктов его переработки?
3. С какой периодичностью необходимо проводить санитарную обработку оборудования и инвентаря на молочном комплексе?
4. Какие моющие средства используют для мытья молочной посуды, доильных аппаратов и оборудования?
5. Что понимается под понятием моющие и дезинфицирующие средства? Дайте их характеристику и приведите примеры.
6. Какие правила личной гигиены должны соблюдать работники молочных комплексов?

1.3. Отбор проб молока для анализа

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью отбирают средние пробы молока?
2. Как отобрать средние пробы молока от отдельной коровы, группы, стада?
3. Как отобрать средние пробы молока из разных емкостей?
4. Как правильно подготовить отобранную пробу молока для анализа?
5. Как сохранить пробы молока в течение длительного времени и кратковременно?
6. Для определения каких показателей пробы молока не рекомендуется консервировать?

1.4. Анализ состава и качества молока

Вопросы для самоконтроля

1. Каким требованиям должно отвечать натуральное коровье молоко?
2. На какие сорта в соответствии с действующим государственным стандартом подразделяется молоко? Дайте характеристику показателей сортности молока.
3. По каким показателям и как проводят органолептическую оценку качества молока?
4. Назовите известные вам пороки молока и причины их возникновения.
5. Каково практическое значение определения плотности молока?
6. По каким показателям проводят исследования химического состава молока? Дайте их подробную характеристику.
7. Как определить количество и диаметр жировых шариков, их размеры и состояние (твердое, жидкое)? Каково их практическое значение?
8. Какова химическая природа определения жира в молоке кислотным способом?
9. Какие методы применяются при определении белков молока?
10. Какова практическая роль минеральных веществ молока? Как определить наличие в молоке минеральных веществ?
11. Назовите витамины и их количественное содержание в молоке коров.
12. Какие современные методы исследования химического и физического состава молока, используемые в сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях, вы знаете?
13. Дайте определения сухого вещества молока и сухого обезжиренного молочного остатка.
14. Как определить содержание сухого вещества в молоке?
15. Как расчетным способом определить количества сухого вещества в молоке и сухого обезжиренного молочного остатка?
16. Как расчетным способом определить содержание жира в сухом веществе?
17. Как рассчитать количество составных частей молока?
18. Как рассчитать энергетическую ценность молока?
19. Как определить содержание белка в молоке?
20. С какой целью и периодичностью проводят анализ молока на бактериальную обсемененность?
21. В чем сущность метода определения уровня бактериальной обсемененности?
22. В чем заключается метод определения класса молока по сычужно-бродильной пробе?
23. Какие вещества относят к ингибирующим? Как установить их наличие в молоке?
24. Что является критерием свежести молока?
25. Как определить кислотность молока?
26. Что называется натуральным молоком?
27. Какие методы используют для установления фальсификации молока? Какие изменения происходят в химическом составе молока при его фальсификации?
28. Какие методы используют для установления пастеризации молока и какова их сущность?
29. Каким методом можно определить термоустойчивость молока?

1.5. Первичная обработка, хранение и транспортировка парного молока

Вопросы для самоконтроля

1. Какие технологические операции включает первичная обработка молока на фермах?
2. Перечислите способы очистки молока от механических примесей и бактерий. С какой целью производится эта технологическая операция?
3. Каким образом и с какой целью производится охлаждение молока в хозяйствах с разным уровнем производства?
4. Дайте определение понятию «нормализация молока». Объясните схемы нормализации молока.
5. С какой целью производится тепловая обработка молока?
6. Какие изменения претерпевают составные части молока в результате тепловой обработки?
7. Назовите и охарактеризуйте методы тепловой обработки молока.
8. Какие существуют способы хранения сырого молока и сливок?
9. Назовите правила транспортировки сырого молока и сливок.
10. Как производится подготовка молока к сдаче на молочные предприятия?
11. Какие данные должны быть указаны при маркировке молока?
12. Как осуществляется прием молока на молочные предприятия?
13. Какие правила приема молока на молочные предприятия установлены действующим стандартом на молоко ГОСТ Р 52054-2003?
14. Как производится расчет с поставщиками за молоко?

1.6. Общие технологии молока и молочных продуктов

Вопросы для самоконтроля

1. Как классифицируют сепараторы по технологическому назначению?
2. Пользуясь наглядным материалом (сепаратор «Сатурн»), расскажите об устройстве и принципе работы сепаратора.
3. Какие факторы влияют на степень обезжиривания молока?
4. Какие расчеты необходимо произвести перед началом сепарирования?
5. С какой целью проводят теххимический контроль сепарирования?
6. Каков принцип составления жирового баланса сепарирования?
7. Пользуясь расчетными формулами, определите какой объем сливок жирностью 8,10, 20 и 35 % можно получить, просепарировав 200 кг молока жирностью 3,7; 4,0 и 4,2%.
8. Опишите технологические схемы производства пастеризованного молока и сливок.
9. Назовите ассортимент питьевого молока и сливок.
10. Какие виды тары применяются при упаковке питьевого молока и сливок? В чем заключаются их преимущества и недостатки?
11. Приведите примеры расчета при нормализации молока или сливок по способу квадрата и треугольника.
12. Дайте определения питьевого, восстановленного, нормализованного молока.
13. Назовите пороки кисломолочных продуктов.
14. Какие требования предъявляют к сырью при выработке кисломолочных продуктов?
15. Назовите ассортимент кисломолочных продуктов.

16. Какие существуют способы выработки жидких кисломолочных продуктов?
17. Опишите схему производства сметаны.
18. Опишите технологические процессы производства творогов.
19. Дайте определения понятиям: мороженое; молочное, сливочное, кисломолочное мороженое, пломбир; мороженое с растительным жиром, мороженое закаленное.
20. Дайте определения сыра, сырного продукта, плавленого сыра, творожного сыра и т. д.
21. Какие требования к составу и качеству молока применяются в сыроделии?
22. Опишите общие схемы производства сыров.
23. Как осуществляется подготовка молока к свертыванию? В чем заключается сущность процесса свертывания молока в сыроделии?
24. С какой целью проводится обработка и вымешивание сгустка?
25. Расскажите о режиме и сущности созревания сыров.
26. Дайте описания технологических процессов формования, самопрессования и прессования сыра.
27. Как проводится фасование, упаковка, хранение и транспортировка сыров?
28. Назовите виды вырабатываемых сыров. Как они классифицируются?
29. Какие требования предъявляют к сырью в маслоделии?
30. Какие методы выработки масла вы знаете? Опишите схемы разных видов производства масла.
31. Как производят расчет теоретического выхода масла?
32. В чем заключается сходство и различие масла, полученного разными технологическими способами?
33. Как производится подготовка масла к реализации?
34. Назовите основные пороки качества масла. В чем причина их возникновения?
35. Назовите ассортимент масла.
36. Опишите схему технологического процесса производства мороженого.
37. Какие виды сырья используют в производстве мороженого?
38. Назовите основные пороки мороженого. В чем причина их возникновения?
39. Какие требования к молоку предъявляются при производстве молочных консервов?
40. Какие продукты относят к молочным консервам? Назовите ассортимент молочных консервов. Дайте определения.
41. В чем заключается сущность консервирования молока? Опишите общую схему производства молочных консервов.
42. Каковы особенности технологии получения стерилизованного цельного молока?
43. Каковы особенности производства сгущенного молока с сахаром?
44. Дайте технологическую схему производства сухого цельного молока.
45. Каковы причины возникновения основных пороков молочных консервов и пути их устранения?
46. Какие побочные и вторичные продукты переработки молока вы знаете? Дайте характеристику каждого.
47. Назовите ассортимент продуктов, вырабатываемых из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки.
48. Как используют вторичные продукты переработки молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных?

49. Что представляет собой ЗЦМ? Какие виды ЗЦМ вы знаете? Опишите технологическую схему выработки каждого вида ЗЦМ.

1.7. Анализ качества продуктов переработки молока

Вопросы для самоконтроля

1. Как правильно произвести отбор проб жидких кисломолочных продуктов?
2. Каким требованиям органолептической оценки и физико-химическим показателям должны соответствовать жидкие кисломолочные продукты?
3. Как определить кислотность жидких кисломолочных продуктов и содержание в них жира и фосфатазы?
4. Как правильно произвести отбор проб сметаны для анализа?
5. Каким требованиям органолептической оценки, физико-химическим и микробиологическим показателям должна соответствовать сметана?
6. Как определить содержание жира в сметане и ее кислотность?
7. Как произвести расчет молока для производства сметаны?
8. Как правильно произвести отбор проб творога?
9. Каким требованиям органолептической оценки, физико-химическим и микробиологическим показателям должен соответствовать творог и творожные изделия?
10. Как определить содержание в твороге жира, сухого вещества и влаги?
11. Как произвести расчет выхода творога?
12. Назовите виды фальсификации кисломолочных продуктов и методы их выявления.
13. Как правильно произвести отбор проб масла?
14. Каким требованиям органолептической оценки, физико-химическим и микробиологическим показателям должно соответствовать масло?
15. Как определить кислотность масла и содержание в нем жира, влаги и хлористого натрия?
16. Назовите виды фальсификации масла и методы их выявления.
17. Как произвести производственный расчет масла?
18. Назовите пороки масла.
19. Как правильно произвести отбор проб сыров?
20. Каким требованиям органолептической оценки, физико-химическим и микробиологическим показателям должны соответствовать сыры?
21. Как определить содержание в сырах жира, влаги и хлористого натрия?
22. Как установить степень зрелости сыров по М. Шиловичу?
23. Как произвести производственный расчет при выработке сыров?
24. Назовите пороки сыров.
25. Как правильно произвести отбор проб мороженого?
26. Каким требованиям органолептической оценки, физико-химическим и микробиологическим показателям должно соответствовать мороженое?
27. Как определить кислотность мороженого и содержание в нем жира?
28. Назовите пороки мороженого.
29. Как правильно отобрать пробы молочных консервов?

30. Каким требованиям органолептической оценки должны соответствовать молочные консервы?
31. Как определить в молочных консервах кислотность и содержание жира, СОМО, влаги?
32. Назовите пороки молочных консервов.
33. Какие продукты относятся к вторичным?
34. Как и по каким показателям производится оценка вторичных продуктов?

1.8. Производственные расчеты в молочном деле

Успешная работа комплекса по производству молока должна начинаться с налаженного контроля качества молока и его учета. Одна из основных целей учета – иметь детальную информацию об отдельных коровах, на основе которой базируется ежедневное принятие решений о том, сколько концентратов давать корове, когда ее случать, запускать и т. д.

В Российской Федерации индивидуальный учет продуктивности коров ведется специалистами хозяйств, где находится животное. Данные индивидуального контроля продуктивности используют при бонитировке животных на региональном и федеральном уровнях в ВЦ ВНИИ-плем. На основе этих данных также проводится оценка быков-производителей по качеству потомства.

Один раз в месяц зоотехник-селекционер идентифицирует коров в стаде, взвешивает удой каждой за каждую суточную дойку, отбирает пробы молока всех животных в стаде во время трех следующих одна за другой доек. Содержимое проб объединяют и посылают в лабораторию для анализа составных частей молока, таких как молочный жир, белок и соматические клетки. Данные о продуктивности каждой коровы учитываются один раз в месяц. Кроме данных о количестве молока и содержании в нем жира и белка учитывают даты осеменений, отелов, запуска. Для контроля за состоянием здоровья вымени учитывают данные о наличии соматических клеток, проводят тест на наличие мастита.

Вся информация заносится в компьютер и обрабатывается для получения сводных данных за месяц об отдельных коровах и о стаде в целом. Эта информация поступает в региональные и федеральные центры для бонитировки животных.

Помимо этого данные заносятся и на бумажные носители – ведомственные формы, которые отражают специфику деятельности сельскохозяйственного предприятия и являются обязательными для документального оформления операций по сельскохозяйственной деятельности. Эти формы разработаны с учетом современных стандартов построения документации.

По учету основных средств утверждены следующие ведомственные формы:

№ 175 АПК «Журнал учета надоя молока»;

№ 178 АПК «Ведомость учета движения молока»;

№ 179 АПК «Ведомость переработки молока и молочных продуктов».

Современные сельскохозяйственные предприятия при организации производства молока и его последующей продаже перерабатывающим предприятиям выполняют ряд расчетов. Рассмотрим основные из них.

1. Пересчет количества молока из весового исчисления в объемные единицы и обратно.

Для пересчета пользуются показателями средней или фактической плотности пересчитываемого молока. Литры переводят в килограммы путем умножения количества молока на плотность, а килограммы в литры – делением количества молока на плотность.

2. Определение абсолютного количества чистого жира (КМЖ) в молоке.

Количество молока, выраженное в килограммах, следует умножить на содержание жира в нем и разделить на 100.

3. Пересчет молока натуральной жирности в однопроцентное.

Производится путем умножения массы молока на содержание в нем жира.

4. Определение среднего содержания жира в молоке за лактацию.

Для определения среднего содержания жира в молоке коровы за лактацию удой каждого месяца умножают на показатель жирномолочности данного месяца, т. е. определяют однопроцентное молоко за месяц, затем сумму произведений делят на фактический удой за лактацию.

5. Определение среднего содержания жира в молоке разных партий.

Каждую партию молока пересчитывают на однопроцентное молоко. Затем суммируют однопроцентное молоко и делят на фактическое количество молока натуральной жирности.

Пример. Всего принято 950 кг молока: утром 400 кг с содержанием жира 3,5 %, в обед 300 кг жирностью 4,0 %, вечером – 250 кг жирностью 4,2 %. Какая будет средняя жирность молока? Масса однопроцентного молока составит, кг: $400 \cdot 3,5 = 1400$; $300 \cdot 4,0 = 1200$; $250 \cdot 4,2 = 1050$. Общая масса однопроцентного молока – 3650 кг. Среднее содержание жира в молоке составит $3650/950 = 3,84$ %.

6. Определение среднего содержания жира в молоке суточного удоя коровы.

Молоко каждого удоя пересчитывают в однопроцентное, а затем сумму его делят на массу молока фактической жирности.

Пример. Удой коровы утром 12 кг жирностью 4,2% , в обед 10 кг – жирностью 4,0%, вечером 8 кг – жирностью 4,4%. Общая масса однопроцентного молока равна 125,6 кг, а масса молока фактической жирности 30 кг. Среднее содержание жира составит $125,6/30 = 4,19$ %.

7. Пересчет молока на четырехпроцентное.

Для получения сравнимых данных в племенной работе с животными молоко, полученное от разных коров, пересчитывают на четырехпроцентное. Для этого пользуются формулой

$$t = 0,4 \times t_1 + 15 \times \frac{m_1 \times \text{Ж}}{100},$$

где t – количество четырехпроцентного молока, кг; m_1 – количество фактически полученного молока за лактацию, кг; Ж – среднее содержание жира в молоке, %.

При сравнении коров разных лактации необходимо использовать коэффициент:

Возраст в отелах	2	3	4	5	6
Коэффициент	1,234	1,149	1,064	1,020	1,000

Найденные по формуле величины для коров соответствующих возрастов умножают на указанные коэффициенты.

8. Пересчет молока в базисную жирность.

Для пересчета молока фактической жирности в базисную пользуются формулой

$$K_{мб} = K_{ф} \times \text{Ж}_{ф} / \text{Ж}_{б}$$

где $K_{мб}$ – количество молока базисной жирности, кг; $K_{ф}$ – количество фактического молока, кг; $\text{Ж}_{ф}$ – фактическая жирность молока, %; $\text{Ж}_{б}$ – базисная жирность молока, %.

В соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 базисная жирность молока на территории РФ принята 3,4 %.

9. Пересчет сливок на базисную жирность молока. Пересчет сливок фактической жирности на молоко базисной жирности проводят по формуле

$$M_{6ж} = \frac{C \times (Ж_{сл} - 0,05)}{Ж_{м6} - 0,05},$$

где $M_{6ж}$ – количество молока базисной жирности, кг; C – количество фактически сданных сливок, кг; $Ж_{сл}$ – содержание жира в сливках, %; $Ж_{м6}$ – базисная жирность молока, %; 0,05 – количество жира в отсепарированном молоке.

10. Определение среднего содержания жира в сливках.

При определении средней жирности нескольких партий сливок необходимо по каждой партии высчитать количество жировых единиц, а затем их сумму разделить на общее количество сливок.

Пример. Имеется 120 кг сливок жирностью 32%, 85 кг – жирностью 30 % и 60 кг – жирностью 34 %. Рассчитать среднюю жирность сливок. Количество жировых единиц:

$$120 \cdot 32 = 3840, \quad 85 \cdot 30 = 2550, \quad 60 \cdot 34 = 2040,$$

всего 8432.

Общее количество сливок в трех партиях: $120 + 85 + 60 = 265$ кг. Средняя жирность сливок будет $8432/265 = 31,81\%$.

Вопросы для самоконтроля

1. Как осуществляется учет молока на молочных комплексах?
2. Как производится пересчет молока, выраженного в объемном измерении, в весовое и обратно?
3. Что понимается под однопроцентным молоком?
4. Как произвести пересчет молока на четырехпроцентное?
5. Как рассчитать среднюю жирность молока суточного надоя, за лактацию и для различных партий молока?
6. Что понимается под базисной жирностью молока?
7. Как пересчитать количество молока натуральной жирности на базисную?
8. Как производится пересчет на базисную жирность молока сдаваемых на молочные предприятия сливок?
9. Переведите 70 кг молока в литры, 90 л молока в килограммы при плотности молока $1,031 \text{ г/см}^3$.
10. Определите количество чистого жира в молоке следующих партий:
1-я партия – 150 кг молока, содержание жира 3,7 %; 2-я партия – 90 кг молока, содержание жира 3,3 %; 3-я партия – 80 кг молока, содержание жира 4,0 %.
11. Рассчитайте среднее содержание жира в молоке четырех партий:
1-я партия – 798 кг, содержание жира – 3,78 %; 2-я партия – 532 кг, содержание жира – 3,23 %; 3-я партия – 410 кг, содержание жира – 3,56 %; 4-я партия – 876 кг, содержание жира – 4,01 %.
12. Рассчитайте среднее содержание жира в молоке коровы следующего суточного удоя:
утро 13 кг, содержание жира 3,52 %; обед 11 кг, содержание жира 3,40 %; вечер 8 кг, содержание жира 3,61 %.
13. Определите среднее содержание жира в молоке за лактацию, пользуясь данными таблицы 1.

Таблица 1 – Удой коровы за лактацию

Месяц лактации	Масса молока, кг	Содержание жира в молоке, %	Масса однопроцентного молока, кг
1	406	3,9	
2	480	3,23	
3	470	3,45	
4	455	3,68	
5	500	3,70	
6	510	3,65	
7	530	3,60	
8	460	3,51	
9	410	3,48	
10	320	3,30	
Итого:			

14. Корова Мальва за 3-ю лактацию дала 3200 кг молока жирностью 3,6%, а корова Мария за 2-ю лактацию дала 2500 кг жирностью 4,1%. Сравните продуктивность этих коров.
15. Сделайте пересчет молока на базисную жирность при следующих условиях. Сельскохозяйственное предприятие продало перерабатывающему предприятию 550 кг молока с содержанием жира 4,0 % и 600 кг с жирностью 3,3%. Какое количество молока продало хозяйство? Получило оно убыток или прибыль?
16. Определите количество молока, подлежащее зачету, если хозяйством сдано 120 кг сливок жирностью 31%.
17. Определите среднее содержание жира в партиях сливок:
1-я партия – 80 кг, содержание жира 30 %; 2-я партия – 76 кг, содержание жира 29 %; 3-я партия – 87 кг, содержание жира 32 %.

6. Вопросы для теста

ТЕСТ 1

ТЕМА 2: Физико-химические процессы при холодильной обработке, при механической обработке, при тепловой обработке

Вариант № 1

Вопрос 1. Охлаждение и замораживание молока применяют для

1. повышение вязкости
2. повышения плотности
3. увеличения продолжительности хранения сырого молока до переработки

Вопрос 2. К чему приводят механические воздействия на молоко?

1. к повреждению оболочек молочного жира
2. к повышению степени дестабилизации жировой фазы
3. к слабовыраженному липолизу

Вопрос 3. В результате липолиза в молоке увеличивается на 30 % - 70 % количество

1. холестерина
2. свободных жирных кислот
3. жирорастворимых пигментов оранжевого цвета

Вопрос 4. Процесс льдообразования в молоке практически заканчивается при какой температуре?

1. -10°C
2. -15°C
3. -30°C

Вопрос 5. Что наблюдается в молоке при повышении температуры сепарирования?

1. коагуляция белков и образование комочков жира
2. вспенивание обезжиренного молока и сливок
3. дробление жировых шариков

Вопрос 6. Чтобы предотвратить отстаивание жира, что для этого применяют?

1. пастеризацию
2. гомогенизацию
3. ультрафильтрацию (УФ)

Вопрос 7. Какие белки при нагревании молока подвергаются более глубоким изменениям

1. γ - казеин
2. α - казеин

3. сывороточные белки

Вопрос 8. На каком приборе определяют механическую загрязненность молока?

1. рН метр – 410
2. «Клевер»
3. «Рекорд»

Вопрос 9. Что лежит в основе методов пастеризации молока?

1. определение наличия в молоке общего белка
2. наличие ферментов-пероксидазы, фосфатазы
3. присутствие гликогена

Вопрос 10. На чем основан метод центрифугирования для контроля эффективности гомогенизации?

1. определение массовой доли жира
2. определение в гомогенизированном молоке содержания жировых шариков (размером менее 2 мкм)
3. степень отстаивания жира

Вопрос 11. Каким методом определяют массовую долю жира в сливках ?

1. центрифугированием
2. кислотным
3. взвешивание на торсионных весах

Вопрос 12. На каком приборе определяют титруемую кислотность сливок?

1. «Клевер»
2. «Рекорд»
3. титровальный стол с бюретками

Вопрос 13. Можно ли определить термоустойчивость сливок пробой на кипячение ?

1. нет
2. да

Вопрос 14. Серная кислота какой плотности используется для определения содержания жира в мороженом?

1. 1,81 – 1,82 г/см³
2. 1,50 – 1,55 г/см³
3. 1,27 – 1,30 г/см³

Вариант № 2

Вопрос 1. На фермах и молочных заводах сырое и пастеризованное молоко охлаждают и хранят при температуре

1. 2 °С – 6 °С
2. 4 °С – 10 °С

3. $0^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$

Вопрос 2. Какие виды липолиза различают при механическом воздействии на молоко?

1. обычный
2. наведенный (индуцированный)
3. спонтанный (самопроизвольный)

Вопрос 3. При длительном низкотемпературном хранении молока

1. уменьшается средний диаметр казеиновых мицелл
2. возрастает интенсивность синерезиса
3. увеличивается содержание γ -казеина

Вопрос 4. Какое молоко быстрее свертывается сычужным ферментом по сравнению с обычным?

1. после перекачивания
2. оттаявшее молоко после замораживания
3. подогретое

Вопрос 5. Какие насосы при перекачивании молока и сливок оказывают большее диспергирующее действие на жировую фазу молока?

1. центробежные
2. диафрагменные
3. ротационные

Вопрос 6. Что изменяется в процессе гомогенизации?

1. молочный жир
2. белки
3. соли

Вопрос 7. Из сывороточных белков какой самый стабильный?

1. иммуноглобулин
2. α - лактальбумин
3. β - лактоглобулин

Вопрос 8. Какие существуют группы чистоты молока?

1. I
2. I и II
3. I, II, III

Вопрос 9. Назовите пробы контроля пастеризации молока?

1. лактоальбуминовая
2. пероксидазная
3. бензидиновая

Вопрос 10. Сколько времени необходимо центрифугировать пипетки с молоком для определения степени гомогенизации?

1. 30 мин
2. 5 мин
3. 3 раза по 5 мин

Вопрос 11. Сколько необходимо отмерить в жиροмер сливок для определения жира?

1. 5 г
2. 2 мл
3. 10,77 мл

Вопрос 12. Сколько потребуется сливок для определения кислотности этого продукта ?

1. 50 см³
2. 20 см³
3. 10 см³

Вопрос 13. Какую концентрацию спиртов делают для проведения алкогольной пробы на термоустойчивость сливок?

1. 85 %, 75 %, 65 %
2. 80 %, 75 %, 72 %, 70 %, 68%

Вопрос 14. В каком жиροмере определяют содержание жира в пломбире?

1. в сливочном
2. молочном
3. комбинированном

Вариант № 3

Вопрос 1. При необходимости более длительного хранения (2 – 3 суток) молоко охлаждают до температуры

1. 2 °С – 4 °С
2. 6 °С – 8 °С
3. до 10 °С

Вопрос 2. Чем обусловлен спонтанный липолиз?

1. периодом лактации
2. рационом кормления
3. индивидуальными особенностями животного

Вопрос 3. С увеличением продолжительности хранения охлажденного молока снижается

1. липолиз
2. термоустойчивость молока
3. кислотность молока

Вопрос 4. Что может разрушаться при высоких температурах замораживания ($-5 - 10^0$)?

1. ионы кальция
2. плазменная липаза
3. жировая эмульсия

Вопрос 5. Что происходит в молоке в процессе перекачивания?

1. уменьшение размеров жировых шариков
2. частичная дестабилизация жира
3. молочный жир сбивается в комочки

Вопрос 6. Когда увеличивается вязкость молока в процессе гомогенизации?

1. с повышением температуры
2. с уменьшением давления
3. с повышением давления

Вопрос 7. Что приобретает молоко вследствие тепловой денатурации сывороточных белков и освобождения сульфгидрильных групп молока?

1. вкус пастеризации
2. специфический запах
3. кремовый цвет

Вопрос 8. Если на фильтре заметны отдельные частицы механической примеси, то к какой группе чистоты будет относиться молоко?

1. III
2. I
3. II

Вопрос 9. Какой цвет содержимого пробирок при наличии пероксидазы в молоке и сливках?

1. красный
2. желтый
3. темно-синий

Вопрос 10. Содержание в молоке мелких жировых шариков, характеризующее степень гомогенизации %, рассчитывают по следующей формуле:

1. $X = \frac{Ж_1}{Ж} \times 100\%$
2. $X = \frac{Ж_1 * Ж}{Ж} \times 100\%$
3. $X = \frac{(Ж - Ж_1)}{Ж_1} \times 100\%$

Вопрос 11. Какие используют жиромеры для определения жира в сливках?

1. молочный
2. сливочный

3. обычный стеклянный

Вопрос 12. Кислотность плазмы сливок рассчитывают по следующей формуле:

1. $X = \frac{100 * K}{100 - Ж}$
2. $X = \frac{100 * Ж}{100 - K}$
3. $X = \frac{100 * (K - Ж)}{(100 - K * Ж)}$

Вопрос 13. Какие группы термоустойчивости сливок отмечены?

1. I – X
2. I – II – III
3. I, II, III, IV, V

Вопрос 14. Какую щелочь и какой концентрации используют для определения титруемой кислотности мороженого ?

1. KOH 1 н р-р
2. NaOH 0,1 н р-р
3. NaOH 1 н р-р

Вариант № 4

Вопрос 1. Какие свойства молока могут изменяться в результате длительного хранения молока после охлаждения?

1. физико-химические
2. органолептические
3. технологические

Вопрос 2. Когда происходит спонтанный липолиз?

1. при транспортировке молока
2. при охлаждении молока
3. при перемешивании

Вопрос 3. Какого витамина вызывает заметное снижение хранения сырого молока при 4 °С ?

1. Д
2. С
3. Е

Вопрос 4. Как изменяется титруемая кислотность молока при центробежной очистке и сепарировании ?

1. увеличивается на 2 °Т
2. не изменяется

3. уменьшается на $0,5 - 4,0^{\circ} \text{Т}$

Вопрос 5. Какие насосы оказывают на молоко большее разрушающее действие по сравнению с ротационными?

1. диафрагменные
2. мембранные
3. центробежные

Вопрос 6. Для чего подвергают молоко тепловой обработке?

1. для уничтожения микроорганизмов
2. для разрушения ферментов
3. изменения технологических свойств молока

Вопрос 7. Как ведет себя казеин при нагревании до $100 - 110^{\circ} \text{С}$?

1. изменяется состав и структура казеинового комплекса
2. более термостойчив
3. не коагулирует

Вопрос 8. Сколько надо профильтровать молока, чтобы узнать степень загрязненности молока?

1. 100 мл
2. 250 мл
3. 500 мл

Вопрос 9. Пероксидазной пробой определяют

1. эффективность высокотемпературной пастеризации
2. обнаружение 5 – 10 % сырого молока в пастеризованном
3. наличие альбумина

Вопрос 10. Когда выше степень гомогенизации в молоке?

1. чем меньше в гомогенизированном молоке мелких жировых шариков
2. чем выше массовая доля жира в молоке из нижней части пипетки
3. чем ниже массовая доля жира в исходном молоке

Вопрос 11. Какой плотности используют серную кислоту для определения содержания жира в сливках ?

1. $1,50 - 1,55 \text{ г/см}^3$
2. $1,70 - 1,75 \text{ г/см}^3$
3. $1,81 - 1,82 \text{ г/см}^3$

Вопрос 12. Кислотность плазмы свежих термостойчивых сливок должна быть

1. 20°Т
2. ниже 30°Т
3. не ниже 22°Т

Вопрос 13. Сливки каких групп наиболее термоустойчивы?

1. I, II
2. всех
3. только I

Вопрос 14. Полученное количество щелочи ,пошедшее на титрование мороженого умножают на

1. 10
2. 5
3. 20

Вариант №5

Вопрос 1. При охлаждении молока жир переходит из жидкого состояния в твердое, потому что повышается

1. вязкость
2. плотность
3. гидролиз
4. кислотность

Вопрос 2. Что способствует прогорканию молока?

1. нарушения в технике машинного доения
2. отсутствие центробежной очистки
3. перекачивание молока

Вопрос 3. В интервале, какой температуры замерзает молоко?

1. -2°C до -5°C
2. $-0,2^{\circ}\text{C}$ до $1,5^{\circ}\text{C}$
3. $-0,54^{\circ}\text{C}$ до $-3,5^{\circ}\text{C}$

Вопрос 4. Какая оптимальная температура сепарирования молока?

1. 37°C
2. 35°C
3. 45°C

Вопрос 5. После перекачивания насосами ,плотность молока отличается от исходной, вязкость

1. возрастает
2. снижается
3. не изменяется

Вопрос 6. Что изменяется в молоке в процессе тепловой обработки?

1. составные части молока
2. ферменты

3. витамины

Вопрос 7. , Что изменяется в молоке с повышением температуры пастеризации?

1. увеличиваются диаметр частиц казеина
2. прочность сгустка уменьшается
3. процесс отделения сыворотки замедляется

Вопрос 8. До какой температуры необходимо подогреть молоко , чтобы определить степень загрязненности молока ?

1. $35^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$
2. 20°C
3. 25°C

Вопрос 9. При какой температуре пастеризации лактоальбуминовая проба служит для установления пастеризации молока?

1. 75°C
2. выше 70°C
3. выше 80°C

Вопрос 10. Как можно определить содержание жира в исходном молоке и молока в нижней части пипетки при центрифугировании на степень гомогенизации ?

1. Методом Гербера
2. на «Клевере»
3. на рН- метре -410

Вопрос 11. Какой используют спирт для определения содержания жира в сливках?

1. изоамиловый
2. этиловый
3. метиловый

Вопрос 12. Термоустойчивость сливок можно проверить

1. алкогольной пробой
2. формольным титрованием
3. кислотным методом

Вопрос 13. Каким методом определяют содержание жира в мороженом?

1. рефрактометрическим
2. формольным
3. кислотным

Вопрос 14. Сколько капель фенолфталеина необходимо добавить по методике для определения кислотности мороженого?

1. 3 капли
2. 1 каплю
3. 5 капель

ТЕСТ 2

ТЕМА 2: Физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов

Вариант № 1

Вопрос 1. На чем основаны диетические свойства кисломолочных продуктов?

1. снижение аппетита, потеря веса
2. стимуляция выделения желудочного сока и возбуждение аппетита
3. снижение сахара в крови

Вопрос 2. По характеру брожения молочного сахара кисломолочные продукты делятся на две группы:

1. продукты молочнокислого и смешанного брожения
2. продукты спиртового и дрожжевого брожения
3. продукты молочного и кислотного-спиртового брожения

Вопрос 3. При сбраживании гомоферментативные молочнокислые бактерии в качестве основного продукта образуют?

1. спирт и углекислый газ
2. молочную кислоту
3. альдегид

Вопрос 4. При производстве кисломолочных продуктов и сыра происходит гелеобразование. Дать определение этого процесса.

Вопрос 5. Что является причиной несквашивания молока в осенний и весенний период? Ваш ответ.

Вопрос 6. Как изменяются свойства молока при хранении? Ваш ответ.

Вопрос 7. Рекомендуются гомогенизация для кисломолочных напитков перед заквашиванием таких продуктов как кефир и йогурт. Для чего? Объяснить.

Вопрос 8. Техника определения кислотности жидких и полужидких кисломолочных продуктов. Подробно описать.

Вопрос 9. Техника определения жира в жидких и полужидких кисломолочных продуктах. Подробно описать.

Вопрос 10. Определение примесей творога и простокваши в сметане. Подробно описать.

Вариант № 2

Вопрос 1. Какие кисломолочные продукты относятся к молочнокислому брожению?

1. кефир, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко
2. простокваша, йогурт, творог, сметана

Вопрос 2. В кисломолочных продуктах со смешанным брожением наряду с молочной кислотой образуется –

1. большое количество этилового спирта и углекислого газа
2. большое количество карбонильных соединений

Вопрос 3. Способность дрожжей вырабатывать спирт и углекислый газ зависит от многих факторов: _____ Ваш ответ.

Вопрос 4. Перечислить стадии гелеобразования. Ваш ответ.

Вопрос 5. Что такое синерезис? Ваш ответ.

Вопрос 6. Перечислите факторы, которые влияют на качество кисломолочных продуктов? Ваш ответ.

Вопрос 7. Техника определения кислотности творога. Подробно описать.

Вопрос 8. Техника определения жира в сметане. Подробно описать.

Вопрос 9. Определение влаги в твороге. Подробно описать.

Вопрос 10. Как можно определить вязкость кефира? Ваш ответ.

ТЕСТ 3

Тема 1. Молоковедение,

Тема 2. Технология молока и молочных продуктов,

Тема 3. Вторичное сырье. Организационно-технические вопросы в молочном деле

1. Назовите организатора первой в России молочной лаборатории при Едимоновской молочной школе (1883 г)?

1. С.М. Кочергин
2. А. А. Калантар
3. Я.С. Зайковский
4. С.А. Королев

2. Титруемая кислотность свежего молока...

1. 14 °Т – 16 °Т
2. 16 °Т – 18 °Т
3. 18 °Т – 22 °Т
4. 18 °Т – 20 °Т

3. При контроле натуральности молока определяют...

1. количество добавленной воды, наличие нейтрализующих веществ (сода, аммиак), наличие консервирующих веществ (пероксида водорода, формальдегида)
2. количество добавленной пахты, обезжиренного молока, сливок
3. муки, дистиллированной воды, крахмала
4. сероводорода, щелочи 0,1 н раствора, формальдегида

4. При длительном низкотемпературном хранении молока?

1. уменьшается средний диаметр казеиновых мицелл
2. возрастает интенсивность синерезиса
3. увеличивается содержание γ – казеина

5. Когда увеличивается вязкость молока в процессе гомогенизации?

1. с повышением температуры
2. с уменьшением температуры
3. с повышением давления

6. В кисломолочных продуктах со смешанным брожением наряду с молочной кислотой образуется....

1. большое количество этилового спирта и углекислого газа
2. большое количество карбонильных соединений

7. Чем обусловлена пищевая ценность масла?

1. наличием большого количества белка лактозы, минеральных веществ, жиро-и водорастворимых витаминов

2. наличием большого содержания молочного жира и переходящими в него из сливок белков, фосфолипидов, жирно-и дорастворимых витаминов, β каратина, лактозы, минеральных веществ

8. Что происходит с жировой эмульсией в результате механической обработки сливок при их сбивании в маслоизготовителе?

1. частично разрушается
2. остается без изменения
3. полностью разрушается

9. Во сколько стадий происходит производства сыра?

1. 4
2. 3
3. 2

10. От чего зависит вязкость готового сгущенного молока

1. от содержания белка в молоке
2. от кислотности молока
3. от содержания минеральных веществ в молоке

Вариант №2

1. Назовите выдающегося русского ученого, который провел многочисленные исследования по изучению состава и свойств молока и молочных продуктов, написал первые учебники «Химия молока» и «Анализ молока»

1. Г.С Инихов
2. А.П. Белоусов
3. Н.П. Брио
- А.И. Чеботарев

2. Плотность цельного коровьего молока будет равна

1. 24°A
2. 27°A
3. 32°A
4. 25°A

3. Какие насосы при перекачивании молока и сливок оказывают большее диспергирующее действие на жировую фазу молока?

1. центробежные

2. диафрагменные
3. ротационные

4. Для чего подвергают молоко тепловой обработке?

1. для уничтожения микроорганизмов
2. для разрушения ферментов
3. изменения технологических свойств молока

5. На чем основаны диетические свойства кисломолочных продуктов?

1. снижение аппетита, потеря веса
2. стимуляция выделения желудочного сока и возбуждение аппетита
3. снижение сахара в крови

6. Какими методами вырабатывается сливочное масло?

1. методом коагуляции
2. методом рефракции
3. методом сбивания сливок
4. методом преобразования высокожирных сливок

7. Сливочное масло, выработанное летом имеет...

1. твердую и крошливую консистенцию
2. мягкую и мажущуюся консистенцию
3. мягкую и салистую консистенцию
4. грубую консистенцию

8. Какое молоко по сыропригодности является лучшим?

1. I типа
2. II типа
3. III типа

9. Каким методом целесообразно сушить бактериальные закваски и кисломолочные продукты (простоквашу, йогурт, ацидофильную пасту)?

1. пленочным
2. сублимационным

10. От чего зависит белково-солевой состав молока, вязкость сгущенного молока с сахаром и его стойкость к загустеванию при хранении?

1. от пастеризации
2. от гомогенизации

Вариант №3

1. Среднее количество общего белка в коровьем молоке?

1. 2 %
2. 3,2 %
3. 4,4 %
5. 5,2 %

2. Что наблюдается в молоке при повышении температуры сепарирования?

1. коагуляция белков и образование комочков жира
2. вспенивание обезжиренного молока и сливок
3. дробление жировых шариков

3. Чем обусловлен спонтанный липолиз?

1. периодом лактации
2. рационом кормления
3. индивидуальными особенностями животного

4. Что способствует прогорканию молока

1. нарушения в технике машинного доения
2. отсутствие центробежной очистки
3. перекачивание молока

5. При сбраживании гомоферментативные молочнокислые бактерии в качестве основного продукта образуют_____

1. спирт и углекислый газ
2. молочную кислоту
3. альдегид

6. Процесс физического созревания сливок необходим только в методе?

1. сбивания сливок
2. преобразования высокожирных сливок

7. Для твердых сыров концентрация сыров концентрация хлорида натрия в рассоле.....

1. 16 %

- 2. 10 %
- 3. ниже 20 %

8. Что вносят для повышения термоустойчивости молока и получения продукта с меньшей вязкостью?

- 1. соли кальция 0,01 – 0,1 %
- 2. соли – стабилизаторы 0,05 – 0,3 %

9. От чего зависят физико-химические свойства сухих молочных продуктов, полученных распылительным способом сушки?

- 1. от способа распыления
- 2. от режимов сушки

Вариант №4

1. Какие белки при нагревании молока подвергаются более глубоким изменениям?

- 1. γ - казеин
- 2. α - казеин
- 3. сывороточные белки

2. Что происходит в молоке в процессе перекачивания?

- 1. уменьшение размеров жировых шариков
- 2. частичная дестабилизация жира
- 3. молочный жир сбивается в комочки

3. Когда происходит спонтанный липолиз?

- 1. при транспортировке молока
- 2. при охлаждении молока
- 3. при перемешивании

4. Охлаждение и замораживание молока применяют для

- 1. повышения вязкости
- 2. повышения кислотности
- 3. увеличения продолжительности хранения сырого молока до переработки

5. Что изменяется в молоке с повышением температуры пастеризации?

- 1. увеличивается диаметр частиц казеина

2. прочность сгустка уменьшается
3. процесс отделения сыворотки замедляется

6. Что необходимо для превращения высокожирных сливок в масло?

1. дестабилизация жировой эмульсии
2. гомогенизация

7. Для свертывания молока в сыроделии применяют....

1. сычужный фермент
2. сыворотку при температуре 85 °С
3. лимонную кислоту

8. Какая должна быть температура во время технологических операций - формования и прессования сыра?

1. 10 – 15 °С
2. 18 – 20 °С
3. 1 – 4 °С

7. Контрольная работа

1. Технология производства питьевого молока в хозяйстве и его реализация в условиях рынка.
2. Технология производства пастеризованного цельного молока и реализация его населению.
3. Технология производства нормализованного до 2,5 % молока в хозяйстве и его реализация.
4. Технология производства молока с повышенной жирностью (6 %) в хозяйстве и его реализация.
5. Технология производства фруктового (питьевого) молока в хозяйстве и его реализация населению.
6. Технология производства стерилизованного (гомогенизированного) молока на межхозяйственном молочном заводе и его назначение.
7. Первичная обработка молока в хозяйстве с последующей реализацией его населению.
8. Безотходная переработка молока в хозяйстве промышленного типа.
9. Безотходная технология переработки молока в условиях фермерских или арендных хозяйств.
10. Технология производства и обработки молока на молочном комплексе с реализацией населению.
11. Разработка мероприятий по повышению качества молока и молочных продуктов в хозяйстве.
12. Технология производства и первичная обработка молока в стойловый период содержания коров.
13. Технология производства и первичная обработка молока в пастбищный период содержания коров.
14. Оценка качества молока при разных системах содержания коров.
15. Технология производства кисломолочных продуктов в хозяйстве и их реализация населению.
16. Технология производства болгарской простокваши в хозяйстве и ее реализация населению.
17. Технология производства обыкновенной простокваши в хозяйстве и ее реализация населению.

18. Технология производства кефира в хозяйстве и его реализация населению.
19. Технология производства ацидофилина в хозяйстве и его реализация населению.
20. Технология производства ацидофильного молока для телят, эффективность и правила его скормливания.
21. Технология производства йогурта 1,5 % - ной жирности в хозяйстве и его реализация населению.
22. Технология производства «Наринэ» в хозяйстве и его реализация населению.
23. Технология производства молочнокислого продукта «Снежок» и его реализация населению.
24. Технология производства кумыса и его реализация населению.
25. Технология производства сладкосливочного масла в хозяйстве и пути повышения качества молока при маслоделии.
26. Технология производства крестьянского масла в хозяйстве.
27. Технология производства вологодского масла в хозяйстве и пути его реализации.
28. Технология производства шоколадного масла в молочном цехе прифермского молочного завода хозяйства.
29. Технология производства и эффективность использования ацидофильного молока в профилактике заболевания телят.
30. Технология производства топленого масла в хозяйстве.
31. Технология производства фруктового сладко-сливочного масла в хозяйстве.
32. Технология производства масла и обезжиренного творога в хозяйстве и пути реализации этих продуктов.
33. Технология производства кисло-сливочного масла в хозяйстве и пути его реализации.
34. Технология производства сычужных сыров в хозяйстве и мероприятия по повышению качества молока для сыроделия.
35. Технология производства голландского сыра и пути повышения сыропригодности молока.
36. Технология производства российского сыра в хозяйстве и мероприятия по повышению качества молока для сыроделия.
37. Технология производства пошехонского сыра.
38. Технология производства алтайского сыра в хозяйстве.
39. Технология производства костромского сыра в хозяйстве.
40. Технология производства ярославского сыра в хозяйстве.
41. Технология производства советского сыра в хозяйстве.
42. Технология производства плавленого сыра в хозяйстве.
43. Технология производства колбасного сыра в хозяйстве.
44. Технология производства адыгейского сыра в хозяйстве.
45. Технология производства рассольных сыров в хозяйстве.

46. Технология производства сыра «Ракфор» в хозяйстве и требования к молоку при производстве такого сыра.
47. Технология производства брынзы в хозяйстве.
48. Технология производства казеина в хозяйстве.
49. Безотходная переработка молока в хозяйстве с экономическим обоснованием.
50. Безотходная переработка молока в условиях фермерского хозяйства.
51. Производство молочных продуктов из вторичных отходов переработки молока в хозяйстве.
52. Технология производства сметаны и творога.
53. Технология производства творога в хозяйстве отдельным способом.
54. Технология производства сливочного масла. Метод преобразования высокожирных сливок.
55. Производство ацидофилина в хозяйстве.
56. Технология производства творога.
57. Технология производства диетической сметаны и пути ее реализации.
58. Технология производства Мечниковской простокваши и пути ее реализации.
59. Технология производства творога кисломолочным способом и пути его реализации.
60. Технология производства ряженки и ее реализация населению.
61. Технология производства сметаны 25% жирности и пути ее реализации населению.
62. Технология производства сливочного мороженого и пути его реализации.
63. Технология производства пастеризованного молока жирностью 3,6 % и пути реализации его населению.
64. Технология производства стерилизованного молока жирностью 4,0 % и его реализация в современных условиях.
65. Технология производства йогурта жирностью 1,5 % в хозяйстве.
66. Технология производства йогурта с повышенным содержанием (4 %) жира в хозяйстве.
67. Технология производства молока 3,2 % жирности в хозяйстве и пути его реализации населению.
68. Технология производства латвийского сыра в хозяйстве.

**8. Темы выпускных квалификационных работ
по дисциплине «Технология и контроль качества молока и молочных
продуктов»**

1. Технология производства молока на предприятии.
2. Микробиология молока и молочных продуктов на предприятии.
3. Технология производства питьевого молока в хозяйстве и его реализация.
4. Технология производства молока с повышенной жирностью в хозяйстве и его реализация.
5. Безотходная технология переработки молока в условиях фермерского хозяйства.
6. Технология производства кефира в хозяйстве и его реализация населению.
7. Технология производства ацидофильного молока для телят, эффективность и правила его скармливания.
8. Технология производства кумыса и его реализация населению.
9. Технология производства вологодского масла в хозяйстве и его реализация.
10. Технология производства топленого масла в хозяйстве и его реализация.
11. Технология производства российского сыра в хозяйстве и мероприятия по повышению качества молока.
12. Технология производства плавленого сыра в хозяйстве.
13. Технология производства брынзы в хозяйстве.
14. Технология производства казеина в хозяйстве.
15. Технология производства сметаны и творога.
16. Технология производства сметаны в хозяйстве и её реализация населению.
17. Технология производства сливочного мороженого и его реализация.
18. Технология производства сырков творожных в хозяйстве.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Биотехнология молока и молочных продуктов: учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин, Т. Ю. Хворостова, А. Ю. Мишанин, М. Ю. Мишанин. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 180 с. – ISBN 978-5-507-48334-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/380600>.
2. Мамаев, А. В. Молочное дело: учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1514-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211343>.
3. Морозова, Н. И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие / Н. И. Морозова, Ф. А. мусаев, О. А. Морозова. – Рязань : РГАТУ, 2022. – 167 с. – ISBN 978-5-98660-385-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/248876>.
4. Ступина, Л. В. Оценка качества молока и молочных продуктов / Л. В. Ступина, С. Е. Салаутина. – Саратов: Вавиловский университет, 2023. – 76 с. – ISBN 978-5-9999-3588-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/394643>.
5. Хромова, Л. Г. Молочное дело: учебник для вузов / Л. Г. Хромова, А. В. Востроилов, Н. В. Байлова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 332 с. – ISBN 978-5-507-44239-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/221273>.

Дополнительная литература

1. Алексеева, Е. И. Молочное дело: практикум: учебное пособие / Е. И. Алексеева, С. Г. Зернина. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2022. – 106 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/258551>.
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза: учебно-методическое пособие. – Рязань: РГАТУ, 2021. – 109 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183974>.
3. Голубева, Л. В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов / Л. В. Голубева, О. В. Богатова, Н. Г. Догарева. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 360 с. – ISBN 978-5-507-44223-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218849>.
4. Курбанова, М. Г. Химия и физика молока: учебное пособие / М. Г. Курбанова, Е. М. Лобачева, Р. А. Ворошилин. – Кемерово: КеМГУ, 2023. – 174 с. – ISBN 978-5-8353-2996-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/392159>.

5. Лемеш, Е. А. Технология производства молокопродуктов: методические рекомендации / Е. А. Лемеш, С. И. Шепелев. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – 33 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/305147>.
6. Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 192 с. – ISBN 978-5-507-45229-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/262502>.
7. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-507-44282-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218909>.
8. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока: учебное пособие для вузов / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-8114-7030-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173067>.

Периодические издания

1. Главный зоотехник: науч.-практич. журн. / учредитель Редакция журнала «Главный зоотехник» – 2003, июль. – М. : ИД «Панорама», ЗАО «Сельхозиздат», 1996. – Ежемесяч. – ISSN 2074-7454.
2. Животноводство России: науч.-практич. журн. для руководителей и главных специалистов АПК / учредитель: ООО «Издательский дом «Животноводство». – 1999. – М. : ООО «Издательский дом «Животноводство». – Ежемес. - ISSN 2313-5980.
3. Зоотехния: науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828. – М. – Ежемесяч. – ISSN 0235-2478.
4. Масложировая промышленность : науч.-теоретич. и производ. журн. / учредитель и изд. : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Пищевая промышленность». – 1998. – М. – Двухмесяч. – ISSN 0025-4649.
5. Молочная промышленность : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель : Автономная некоммерческая организация «Молочная промышленность». – 1902. – М. – Ежемесяч. – ISSN 0026-9026.
6. Переработка молока : науч.-практич. журн. / учредитель ЗАО «Отраслевые ведомости». – 1999. – М. : ИД «Отраслевые ведомости». – Ежемесяч. – ISSN 2222-5455.
7. Сыроделие и маслоделие : науч.-технич. и производ. журн. / учредитель : Редакция журнала «Сыроделие и маслоделие». – 1998. – М. – Двухмесяч. – ISSN 2073-4018.

Базы данных библиотек, информационно-справочные и поисковые системы интернета:

1. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

ГЛОССАРИЙ

Адаптированная смесь (заменитель женского молока) – пищевой продукт в жидкой или порошкообразной форме, изготовленный на основе коровьего молока, молока других сельскохозяйственных животных, белков сои, максимально приближенный по химическому составу и свойствам к женскому молоку и соответствующий физиологическим потребностям детей первых месяцев жизни.

Айран – кисломолочный продукт смешанного молочнокислого и спиртового брожения, изготавливаемый сквашиванием молока заквасочными микроорганизмами: термофильными молочнокислыми стрептококками, молочнокислой болгарской палочкой и дрожжами – с последующим добавлением или без добавления воды.

Ацидофилин – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока заквасочными микроорганизмами: молочнокислой ацидофильной палочкой и лактококками в равных соотношениях.

Биопродукт – молочный, молочный составной, молокосодержащий продукт, изготавливаемый сквашиванием заквасочными микроорганизмами с добавлением в процессе ферментации и (или) после нее живых культур бифидобактерий, и (или) других штаммов пробиотических микроорганизмов в монокультурах или ассоциациях, и (или) пребиотиков.

Варенец – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием заквасочными микроорганизмами: термофильными стрептококками стерилизованного молока или молока, подвергнутого термообработке при $97\pm 2^{\circ}\text{C}$, – до достижения специфических цвета, вкуса и запаха.

Взбитый продукт – молочный продукт с воздушными (газовыми) полостями, плотность которого ниже плотности исходного продукта.

Вторичное молочное сырье – остатки сырья, полуфабрикатов, побочные продукты переработки молока, молочные продукты с частично утраченными идентификационными

признаками или потребительскими свойствами, в том числе отозванные из оборота, соответствующие требованиям по показателям безопасности и предназначенные для использования после соответствующей переработки.

Жировая фракция – составная часть молока, представленная жировыми шариками, в состав которых входят триглицериды, ди- и моноглицериды, жирные кислоты, стерины, витамины А, D, Е, К.

Заменитель молочного продукта – альтернативный продукт, используемый в тех же целях, что и молочный продукт, и изготавливаемый в основном или полностью из немолочных ингредиентов и по технологии молочных продуктов.

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, изготавливаемый сквашиванием молока и (или) смеси молочных продуктов прото-симбиотической смесью заквасочных микроорганизмов: термофильных молочнокислых стрептококков и молочнокислой болгарской палочки.

Казеин – основная фракция молочных белков, нерастворимая в воде и получаемая из обезжиренного молока.

Казеин пищевой (кислотный, сычужный) – продукт переработки молока, получаемый путем отделения, промывания и высушивания коагулята из обезжиренного молока или других продуктов, полученных из молока.

Казеинат пищевой – продукт переработки молока, изготавливаемый воздействием нейтрализующих агентов на пищевой казеин или скоагулировавший сгусток пищевого казеина с последующим высушиванием.

Кефир – кисломолочный продукт смешанного молочнокислого и спиртового брожения, изготавливаемый из молока или молочных продуктов с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых бактерий и (или) дрожжей.

Кисломолочный продукт – молочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока, и (или) сливок, и (или) смеси молочных продуктов заквасочными микроорганизмами, приводящими к снижению рН и коагуляции белка, содержащий живые молочнокислые и другие заквасочные микроорганизмы. Не допускается термическая обработка готового продукта.

Кумыс – кисломолочный продукт смешанного молочнокислого и спиртового брожения, изготавливаемый сквашиванием кобыльего молока заквасочными микроорганизмами: болгарской и ацидофильной молочнокислыми палочками и дрожжами.

Масло из коровьего молока – молочный продукт, преобладающей составной частью которого является молочный жир, изготовленный исключительно из коровьего молока и (или) продуктов, полученных из молока, выделением жировой фазы и равномерного распределения в ней молочной плазмы.

Масло сливочное – масло из коровьего молока с массовой долей жира от 50,0 до 85,0% включительно, представляющее собой дисперсную систему «молочная плазма в жире».

Масло топленое – масло из коровьего молока с массовой долей жира не менее 99,0 %, изготавливаемое из сливочного масла вытапливанием жировой фазы, имеющее специфические органолептические показатели.

Молоко – продукт нормальной физиологической секреции молочных желез, полученный от одного или более лактирующих животных от одного или более доений без каких-либо добавлений или извлечений из него.

Молоко (молочный, молочный составной, молокосодержащий продукт) восстановленное (-ый) – питьевое молоко (молочный, молочный составной, молокосодержащий продукт), изготавливаемое (-ый) из концентрированного (сгущенного, сухого) молока (молочного, молоко-содержащего продукта) и воды.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) концентрированное (-ый) (сгущенное (-ый)) – молоко (молочный, молокосодержащий продукт), изготавливаемое (-ый) частичным удалением воды до достижения массовой доли сухих веществ молока не менее 25 %, при этом в молочных продуктах минимальное содержание белка в сухих обезжиренных веществах молока должно составлять не менее 34 %.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) концентрированное (-ый) (сгущенное (-ый)) с сахаром – молоко (молочный, молокосодержащий продукт) концентрированное (-ый) (сгущенное (-ый)), изготавливаемое (-ый) с добавлением сахара, при этом в молочных продуктах минимальное содержание белка в сухих обезжиренных веществах молока должно составлять не менее 34 %.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) концентрированное (-ый) (сгущенное (-ый)) стерилизованное (-ый) – молоко (молочный, молокосодержащий продукт) концентрированное (-ый) (сгущенное (-ый)), подвергнутое (-ый) термообработке и соответствующее (-ий) по микробиологическим показателям требованиям промышленной стерильности.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) нормализованное (-ый) – молоко (молочный, молокосодержащий продукт), значения массовых долей жира и (или) сухого обезжиренного молочного остатка которого или их соотношения приведены в соответствие с нормами, установленными в нормативных или технических документах.

Молоко обезжиренное – сырое или питьевое молоко, изготавливаемое отделением жира из молока до массовой доли жира менее 0,5%.

Молоко питьевое – молочный продукт с массовой долей жира менее 9,0 %, изготавливаемый из молока сырого и (или) молочных продуктов, термически обработанный, как минимум пастеризацией, и готовый к употреблению.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) рекомбинированное (-ый) – молоко (молочный, молокосодержащий продукт), изготавливаемое (-ый) из составных частей

молока (молочного продукта), компонентов немолочного происхождения (для молокосодержащего продукта) и воды.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) сгущенное (-ый) с сахаром – молоко (молочный, молокосодержащий продукт), получаемое (-ый) частичным удалением воды из молока (молочного, молокосодержащего продукта) с добавлением сахара либо любым другим способом, приводящим к получению продукта того же состава и с такими же характеристиками. Содержание жира и СОМО может регулироваться для обеспечения соответствия продукта требованиям статьи 10 ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» путем добавления и (или) удаления обезжиренного молока и сливок и (или) жиров.

Молоко сухое обезжиренное – молоко сухое с массовой долей жира не более 1,5 %.

Молоко сухое цельное – молоко сухое с массовой долей жира не менее 20 %.

Молоко (молочный, молокосодержащий продукт) сухое (-ой) частично обезжиренное (-ый) – молоко сухое (молочный, молокосодержащий сухой продукт) с массовой долей жира более 1,5 и менее 20 %.

Молоко сырое – молоко, не подвергавшееся нагреванию свыше 40°C или какой-либо другой обработке, приводящей к изменению его составных частей.

Молоко топленое – питьевое молоко, подвергнутое термообработке при температуре от 85 до 99°C с выдержкой не менее 3 ч до достижения специфических цвета, вкуса и запаха.

Молоко цельное – сырое или питьевое молоко, не подвергавшееся регулированию составных частей молока, с содержанием жира не менее 2,8 %.

Молокосодержащий продукт – пищевой продукт, изготавливаемый из молока, и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) вторичного молочного сырья и жиров, и (или) белков, и (или) компонентов немолочного происхождения, с массовой долей сухих веществ молока в сухих веществах продукта от 20 до 50 %. Составные части молока могут быть замещены компонентами немолочного происхождения: жиры – частично или полностью, белки – частично.

Молочная плазма – коллоидная система белков молока, лактозы, солей молока, ферментов и витаминов в водной фазе.

Молочные (молокосодержащие) консервы – сухие, сгущенные стерилизованные, сгущенные с сахаром молочные или молокосодержащие продукты.

Молочный жир – молочный продукт с массовой долей жира не менее 99,8 % нейтрального вкуса и запаха, изготовленный из молока и (или) продуктов, полученных из молока, посредством удаления воды и сухого обезжиренного молочного остатка.

Молочный продукт – пищевой продукт, полученный из молока, который может содержать исключительно функционально необходимые для переработки ингредиенты.

Молочный (молокосодержащий) продукт сухой – молочный (молокосодержащий продукт), изготавливаемый частичным удалением воды из молочного (молокосодержащего) продукта до достижения массовой доли сухих веществ не менее 95%, при этом в молочном продукте минимальное содержание белка в сухих обезжиренных веществах молока должно составлять не менее 34 %.

Молочный составной продукт – молочный продукт, изготавливаемый из молока и (или) молочного продукта и компонентов немолочного происхождения, в котором составные части молока преобладают (составляют более 50 %) в составе конечного продукта над компонентами немолочного происхождения при условии, что компоненты немолочного происхождения не вводятся с целью замены частично или полностью каких-либо составных частей молока.

Мороженое (молочное, сливочное, пломбир) – взбитый сладкий замороженный молочный или молочный составной продукт с массовыми долями молочного жира до 7,5 % (молочное), от 8 до 11,5 % (сливочное), от 12 до 20 % (пломбир).

Мороженое закаленное – мороженое, подвергнутое после фризирования замораживанию до температуры не выше -18°C и сохраняющее указанную температуру при хранении, транспортировании и реализации.

Мороженое мягкое – мороженое, реализуемое потребителю непосредственно после фризирования с температурой от -5°C до -7°C.

Мороженое с растительным жиром – взбитый сладкий замороженный молокосодержащий продукт с массовой долей жировой фазы от 4 до 20 %.

Национальный молочный продукт – молочный продукт, имеющий исторически сложившееся наименование на территории России, определяемое особенностями технологии изготовления, и (или) видом используемой при изготовлении закваски, и (или) географической областью распространения продукта.

Обогащенный продукт – молочный, молочный составной, молокосодержащий продукт, в который внесены дополнительно отдельно или в комплексе незаменимые пищевые вещества: белок, витамины, микро- и макроэлементы, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, пребиотические вещества, пробиотические культуры – дополнительно к имеющимся в составе исходного сырья.

Паста масляная (из коровьего молока) – молочный продукт с массовой долей жира от 39,0 до 49,0% включительно, представляющий собой преимущественно дисперсную систему «молочная плазма в жире», изготовленный из молока и (или) продуктов переработки молока с использованием стабилизаторов структуры.

Пахта – побочный продукт переработки молока, получаемый при производстве масла.

Побочные продукты переработки молока – продукты, которые образуются в процессе переработки молока, но не являются его главной целью и могут быть использованы в качестве сырья для производства других продуктов питания, в том числе молочных

(обезжиренное молоко, сыворотка, пахта, альбумин, казеин, казеинат, лактоза, лактулоза, молочно-белковые концентраты и др.).

Пробиотические микроорганизмы – непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы, поступающие с пищей, благотворно влияющие на организм человека нормализующим воздействием на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта.

Продукты детского питания – пищевые продукты, предназначенные для питания детей в возрасте до 14 лет и отвечающие физиологическим потребностям детского организма; к ним относятся продукты: на молочной основе, для детей раннего возраста, для детей дошкольного и школьного возраста.

Продукты детского питания для детей дошкольного (с 3 до 6 лет) и школьного (от 6 до 14 лет) возраста – пищевые продукты, предназначенные для питания детей указанных возрастных групп, которые отличаются от аналогичных продуктов массового потребления использованием для их изготовления сырья более высокого качества, пониженным содержанием соли и жира, ограниченным содержанием пищевых добавок, отсутствием жгучих специй и отвечают повышенным требованиям к показателям безопасности в соответствии с ФЗ № 88.

Продукты детского питания для детей раннего возраста – пищевые продукты детского питания, предназначенные для питания детей в возрасте от рождения до 3 лет, состав и свойства которых должны соответствовать возрастным физиологическим особенностям детей, обеспечивать эффективную усвояемость и не должны причинять вред здоровью ребенка.

Продукты детского питания на молочной основе – молочные, молочные составные, молокосодержащие продукты, вырабатываемые из молока и специально предназначенные для питания детей.

Продукты переработки молока – молочные продукты, молочные составные продукты, молокосодержащие продукты, побочные продукты переработки молока, вторичное молочное сырье.

Продукты прикорма – пищевые продукты, вводимые в рацион ребенка первого года жизни в качестве дополнения к женскому молоку или его заменителям, изготовленные на основе продуктов животного и (или) растительного происхождения в соответствии с детскими возрастными физиологическими особенностями, расфасованные в потребительскую тару.

Простокваша – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока заквасочными микроорганизмами: лактококками и (или) термофильными молочнокислыми стрептококками.

Простокваша мечниковская – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока заквасочными микроорганизмами: термофильными молочнокислыми стрептококками и молочнокислой болгарской палочкой.

Ряженка – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием топленого молока заквасочными микроорганизмами – термофильными молочнокислыми стрептококками.

Сквашенный терминированный продукт – молочный, молочный составной, молокосодержащий продукт, изготавливаемый по технологии кисломолочного продукта с термической обработкой после сквашивания.

Сливки взбитые (сливки для взбивания) – молочный продукт, изготавливаемый из сливок с добавлением стабилизаторов, взбитый или предназначенный для взбивания и готовый к употреблению.

Сливки питьевые – молочный продукт, изготавливаемый из сырых сливок, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, и готовый к употреблению.

Сливки сгущенные с сахаром – молочный продукт, сгущенный с сахаром.

Сливки стерилизованные – молочный продукт с массовой долей жира не менее 25 %, получаемый термизацией (стерилизацией) при температуре выше 100°C нормализованных пастеризованных сливок.

Сливки сухие – сухой молочный продукт с массовой долей влаги не более 5% и массовой долей жира не менее 42 %, для высокожирных сливок не менее 75 %, получаемый высушиванием нормализованных сгущенных сливок. Содержание жира и СОМО может регулироваться для обеспечения соответствия продукта требованиям статьи 10 ФЗ № 88 путем добавления сливок и (или) молочного жира.

Сливки сырые – молочный продукт, изготавливаемый сепарированием сырого молока до содержания жира 9 % и более, представляющий собой эмульсию «жир в плазме» и не подвергавшийся нагреванию выше 40°C.

Смесь для мороженого – жидкий или сухой молочный продукт, содержащий все ингредиенты, необходимые для изготовления мороженого.

Смесь для мороженого сухая – сухой молочный продукт, изготавливаемый высушиванием жидкой смеси для мороженого или смешивания необходимых сухих ингредиентов, предназначенный для изготовления мороженого после восстановления водой, и (или) молоком, и (или) сливками.

Сметана – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием сливок заквасочными микроорганизмами: лактококками или смесью лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков.

Сметанный продукт – сквашенный молочный составной или молокосодержащий продукт, изготавливаемый по технологии сметаны с добавлением или без добавления фруктов, овощей, цукатов, орехов, зелени и других компонентов немолочного происхождения с последующей термообработкой или без нее.

Составные части молока – сухое вещество (молочный жир, молочный белок, молочный сахар – лактоза, фосфолипиды, витамины, соли молока) и вода.

Спред – эмульсионный жировой продукт с массовой долей общего жира от 39 до 95% включительно, изготавливаемый из молочного жира, и (или) сливок, и (или) сливочного масла и натуральных, и (или) фракционированных, и (или) переэтерифицированных, и (или) гидрогенизированных растительных масел, или только из натуральных, и (или) фракционированных, и (или) переэтерифицированных, и (или) гидрогенизированных растительных масел, или их композиций.

Спред (топленая смесь) растительно-сливочный (сливочно-растительный) (-ая) – спред (топленая смесь) с массовой долей молочного жира в жировой фазе от 15 до 49% включительно.

Сухой молочный остаток (СМО) – составные части молока за исключением воды.

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) – составные части молока за исключением жира и воды.

Сыворотка молочная – побочный продукт переработки молока, образующийся при производстве сыров (подсырная сыворотка), творога (творожная сыворотка) и казеина (казеиновая сыворотка).

Сыворотка молочная сухая – продукт, изготавливаемый удалением влаги из сыворотки до значения массовой доли сухих веществ 90 % и более.

Сывороточные белки – белки молока, остающиеся после осаждения казеина в сыворотке.

Сывороточных белков концентрат (КСВ) – сывороточные белки, получаемые из молочной сыворотки путем концентрирования.

Сыр – молочный продукт, готовый к употреблению в пищу сразу после выработки, или после созревания, или без него, изготавливаемый из молока и (или) продуктов, полученных из молока (кроме молокосодержащих), с использованием технологий, обеспечивающих коагуляцию молочных белков с помощью молокосвертывающих ферментов, и (или) специальных заквасок, и (или) физико-химических факторов с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формированием, прессованием, посолкой.

Сыр плавленый – молочный продукт, изготавливаемый из сыра и (или) творога с использованием других молочных продуктов, эмульгирующих солей или структурообразователей путем измельчения, перемешивания, плавления и эмульгирования смеси для плавления.

Сыр (сырный продукт) свежий – молочный, молочный составной, молокосодержащий продукт, изготавливаемый из молока, и (или) творога, и (или) молочных продуктов, в технологии которого не предусмотрена стадия созревания.

Сыр творожный – молочный или молочный составной продукт, имеющий пастообразную, мажущуюся консистенцию, изготавливаемый из творога и других молочных продуктов или без них, без добавления эмульгирующих солей, с применением термизации или без нее, с применением гомогенизации, с добавлением или без добавления пищевых

продуктов и пищевых добавок не-молочного происхождения, расфасованный и готовый к употреблению.

Сырный продукт – молокосодержащий продукт, изготавливаемый по технологии сыра с использованием немолочного жира и (или) белка с последующей термообработкой или без нее.

Сырный продукт плавленый – молокосодержащий продукт, изготавливаемый по технологии плавленого сыра с использованием немолочного жира и (или) белка.

Творог – кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием заквасочными микроорганизмами: лак-тококками или смесью лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков молока и (или) молочных продуктов – с использованием методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки самопрессованием, и (или) прессованием, и (или) центрифугированием, и (или) ультрафильтрацией.

Творог зерненный (домашний сыр) – рассыпчатый молочный продукт, изготавливаемый из творожного зерна с добавлением сливок, поваренной соли или сахаров. Не допускается использование стабилизаторов консистенции.

Творожная масса – молочный составной продукт, изготавливаемый из творога с добавлением или без добавления сливочного масла, и (или) сливок, и (или) молока сгущенного с сахаром, и (или) Сахаров, и (или) соли, и (или) пищевых добавок, фруктов, овощей, цукатов, орехов, зелени, и (или) других пищевых продуктов. Не допускается добавление стабилизаторов консистенции и термическая обработка готового продукта.

Творожный продукт (творожное изделие) – молочный составной или молокосодержащий продукт, изготавливаемый из творога и (или) творожной массы с добавлением или без добавления фруктов, овощей, цукатов, орехов, зелени, яиц и других компонентов немолочного происхождения, с последующей термообработкой или без нее.

Творожный сырок – формованный творожный продукт или формованная творожная масса, имеющие массу нетто не более 150 г.

Топленая смесь – жировой продукт с массовой долей жира не менее 99 %, изготавливаемый вытапливанием жировой фазы из спреда с добавлением или без добавления пищевых добавок, ароматизаторов и витаминов.

Цельномолочный продукт – молочный продукт, изготавливаемый из цельного молока.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Е. В. Киселева



ОСНОВЫ АКУШЕРСТВА

**Учебно- методические рекомендации по организации самостоятельной
работы**

студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань -2025

Учебно-методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учётом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утверждённого приказом № 939 Министерства образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 г.

Разработчик: канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, Е. В. Киселева

Учебно-методические рекомендации предназначены для студентов факультета ветеринарной медицины. В методических рекомендациях даны основные требования и порядок выполнения самостоятельной работы. Представлены и охарактеризованы тематики и виды самостоятельной работы.

Учебно-методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 года, протокол №8.

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных Э.О. Сайтханов

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	4
1. Объём самостоятельной работы	6
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы	10
Перечень рекомендуемых источников	21
Приложение	23

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;

- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;
- подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ;

1. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
1	Анатомо-физиологические особенности половой системы самок и самцов разных видов	1.1.Анатомия и физиология половых органов самок и самцов сельскохозяйственных животных	4	ПК-11
		1.2.Особенности половых циклов самок с.-х. животных Определение оптимального времени осеменения. Способы трансплантации у разных видов животных	6	
2	Беременность	2.1.Оценка различных методов диагностики начальных стадий беременности и бесплодия у животных	4	ПК-11
		2.2.Диагностика беременности и бесплодия у самок с-х животных	10	
		2.3.Патология беременности	8	
3	Роды и послеродовый период. Болезни новорожденных	3.1.Помощь при патологических родах	11	ПК-11
		3.2.Патология родов	7	
		3.3.Болезни новорожденных	2	
		3.4.Патология послеродового периода	10	
4	Гинекология домашних животных и основы андрологии	4.1.Выполнение индивидуальных заданий (Подсчет экономического ущерба от бесплодия и яловости	1	ПК-11
		4.2.Акушерско-гинекологическая диспансеризация на молочных фермах	4	
		4.3.Дисфункция яичников, диагностика, лечение	5	
		4.4.Ветеринарно-санитарная оценка мяса при различном введении лекарственных препаратов.	6	

№ п/ п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
5		4.5.Санитарная оценка мяса при использовании гормональных препаратов	6	
		4.6.Профилактика и лечение гинекологических заболеваний, влияющих на качество продукции	6	
	Патология молочной железы	5.1.Распространение маститов и экономический ущерб	2	
		5.2.Маститы у самок разных видов	9	
		5.3.Сроки выбраковки молока и мяса после лечения мастита и гинекологических заболеваний	9	
	ВСЕГО		110	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации по работе с источниками информации

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них - самый известный - метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память

механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод - метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План - первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании

- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

-с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

-тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;

-в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;

-чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

5. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

6. Выделите главное, составьте план;

7. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

8. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Методические рекомендации по подготовке докладов

Докладоформируется в печатном варианте с учетом требований, предъявляемых к письменным работам:

(шрифт « TimesNewRoman »,

размер – 14, интервал

– полуторный, отступы:

сверху – 2 см.,

снизу – 2 см.,

слева – 3 см.,

справа - 1,5 см.

В тексте работы не должно быть произвольного сокращения слов, допускаются лишь общепринятые. Работа выполняется на формате А4. Первый лист - титульный (образец титульного листа представлен в приложении 1). Работа подшивается в тонкую папку со скоросшивателем.

По тексту делаются ссылки на литературные источники, использованные при изучении или изложении данного вопроса. Ссылки размещаются в процессе изложения материала в квадратных скобках с указанием порядкового номера источника и страницы.

Критерии оценивания доклада:

оценка «отлично» - содержание ответа соответствует теме задания;

продемонстрировано знание материала, уверенное владение терминами и понятиями , работа выполнена самостоятельно, аккуратно с соблюдением требований;

оценка «хорошо» - содержание соответствует теме задания, продемонстрировано знание материала, студент владеет терминами и

основными понятиями; достаточная степень самостоятельности в представлении материала; работа выполнена аккуратно, в соответствии с требованиями;

оценка «удовлетворительно» - содержание тем, продемонстрировано удовлетворительное знание материала (фактические ошибки 25-30%), имеются ошибки в употреблении терминов; работа отличается низкой степенью самостоятельности (примерно половина – копирование текста учебника или интернет-ресурса); имеются ошибки в оформлении.

оценка «неудовлетворительно» - содержание не соответствует теме или соответствует в очень малой степени; продемонстрировано крайне низкое знание материала; текст представляет полную кальку текста учебника или интернет-источника. Работа оформлена не в соответствии с требованиями.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа PowerPoint, входящая в программный пакет MicrosoftOffice, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в PowerPoint, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы,

диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации

- обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;

- быстрота и удобство использования

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

- назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;

- примерное количество слайдов - слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.

- как представить информацию наиболее удачным образом

- содержание слайдов

- графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

1. Планирование презентации - определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала

2. Составление сценария - логика, содержание.

3. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.

4. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

1. Требования к содержанию информации

- Заголовки должны привлекать внимание аудитории

- Слова и предложения – короткие

- Временная форма глаголов - одинаковая

- Минимум предлогов, наречий, прилагательны

2. Требования к расположению информации.

- Горизонтальное расположение информации
- Наиболее важная информация в центре экрана
- Комментарии к картинке располагать внизу

3. Требования к шрифтам.

- Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов

- Не более двух - трех типов шрифтов в одной презентации
- Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Tahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будет видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: "на большом экране все будет видно". Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

4. Способы выделения информации.

- Рамки, границы, заливка
- Различный цвет шрифта, ячейки, блока
- Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон - светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст - белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке (см. рис. 1). Иногда целесообразно использование "тематического" фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

5. Объем информации и требования к содержанию.

- На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений
- Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного "перепечатывания" текста лекции на слайды - слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2 – 3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия - лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как

можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты, цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание — трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов - тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто не возможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация

предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате джипег (расширение ".jpg"). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и "внешних" информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать

	○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных : учебник / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.] ; под редакцией Г. П. Дюльгера. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 548 с. — ISBN 978-5-8114-4947-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129090> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: : <http://e.lanbook.com/>

2. Практикум по акушерству и гинекологии : учебное пособие / М. А. Багманов, Н. Ю. Терентьева, С. Р. Юсупов, О. С. Багданова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-5276-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139254> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: : <http://e.lanbook.com/>

3. Полянцев, Н.И. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71726> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Полянцев, Н.И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения [Электронный ресурс] : учебник. –Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2015. — 481 с.—Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60049
2. Багманов М.А, Тереньева Н.Ю., Юсупов С.Р., Багданова О.С. Практикум по акушерству, гинекологии [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных [Текст] : учебник для вузов по спец. "Зоотехния", "Ветеринария" / Под ред. В.Я. Никитина и М.Г. Миролюбова. - М. :КолосС, 2005. - 512 с.
4. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных [текст] / В. Я. Никитин, М. Г. Миролюбов и др. М.: КолосС, 2003-2008 с.
5. Дюльгер, Георгий Петрович. Акушерство, гинекология и биотехника размножения кошек [Текст] : учебное пособие для студентов вузов по спец. 310700 "Зоотехния", 310800 "Ветеринария" / Дюльгер, Георгий Петрович. - М. :КолосС, 2004. - 101 с.
6. Основные принципы диагностики и профилактики бесплодия коров [Текст] / К. В., Племя-шов, Н. Б. Баженова, И. В. Смышляев, - СПб: Издательство СПбГАВМ, 2007.- 15 с.
7. Полянцев, Н.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных [Электронный ресурс] : учебник / Н.И. Полянцев, А.И. Афанасьев. - СПб. : Лань, 2012. — 400 с. - ЭБС «Лань»
8. Полянцев, Н.И. Технология воспроизводства племенного скота [Электронный ресурс] : учебное пособие. –Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2014. —280 с. – Режим доступа:[ttp://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52620](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52620)
9. Справочник врача ветеринарной медицины [текст] / Под редакцией А. И. Ятусевича, Минск: Техноперспектива, 2007.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика». Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>
3. Электронная библиотека РГАТУ. Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

Приложение 1

Правила оформления списка использованных источников

Книги

Один автор

- Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки : современное состояние и закономерности развития / Б. Б. Рубцов. – М. : Дело, 2001. – 311 с.
- Лангер, С. Философия в новом ключе : исслед. символики разума, ритуала и искусства / Сьюзен Лангер ; пер. с англ. С. П. Евтушенко. – М. : Республика, 2000. – 287 с.

Два автора

- Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет / Ю. Н. Новиков, А. Черепанов. – СПб.: Питер, 2001. – 458 с.
- Гильберт, Катарин. История эстетики / Катарин Эверетт Гильберт, Гельмут Кун ; под общ. ред. В. П. Сальникова ; пер. с англ. В. В. Кузнецовой, И. С. Тихомировой. – СПб. : Алетея, 2000. – 653 с.

Три автора

- Амосова, В. В. Экономическая теория : учеб. для экон. фак. техн. и гуманит. вузов / В. Амосова, Г. Гукасян, Г. Маховикова. – СПб. : Питер, 2001. – 475 с.

- Кучина, Л. И. Проблемы культуры в русской философии II половины XIX – начала XX веков : учеб. пособие / И. Кучина, Н. И. Ушакова, А. Я. Кожурин. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 89 с.

Библиографическая запись под заглавием

Запись под заглавием означает, что в качестве первого элемента библиографической записи выбирается основное заглавие издания.

Библиографическую запись под заглавием составляют на следующие виды изданий:

- издания произведений четырех и более индивидуальных авторов; издания, в которых автор не указан и не установлен;

- сборники произведений разных авторов с общим заглавием;
- сборники научных работ, труды, ученые записки (вне зависимости от характера их заглавия);
- сборники официальных документов любых учреждений и организаций, в том числе высших органов государственной власти и управления;
- издания законов и законодательных материалов, международные договоры и т.п.;
- словари, справочники, учебные пособия, хрестоматии;
- прочие издания.

При наличии четырех и более авторов в описании за косой чертой могут быть приведены сведения обо всех авторах, указанных в источнике информации, либо указывается первый из них с добавлением в квадратных скобках сокращения «и другие» [и др.]

Четыре автора

Внешний вектор энергетической безопасности России / Г.А. Телегина [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

Пять авторов

Измерения количества и качества нефти и нефтепродуктов при сборе, транспортировке, переработке и коммерческом учете / Н. И. Ханов [и др.]. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2000. – 269 с.

Сборник научных статей

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика: сб. науч. ст. аспирантов каф. МЭО / С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов. Каф.междунар. экон. отношений. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 82 с.

Труды

Феномен Петербурга : труды Второй междунар. конф., (2000 ; С.-Петербург) / Отв. ред. Ю.Н. Беспятых. – СПб. : БЛИЦ, 2001. – 543 с.

Записки

Бурышкин, П.А. Москва купеческая : записки / П.А. Бурышкин. – М. : Современник, 1991. – 301 с.

Сборник официальных документов

Государственная служба : сб. нормат. док. для рук. и организаторов обучения, работников кадровых служб гос. органов и образоват. учреждений / Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. – М. : Дело, 2001. – 495 с.

Уголовный кодекс Российской Федерации : офиц. текст по состоянию на 1 июня 2000 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. – М. : Норма : ИНФРА-М, 2000. – 368 с.

Организация и порядок уголовного судопроизводства : сб. правовых актов / сост. В. Н. Галузо. – М.: Юрид. лит., 1998. – 815 с.

Справочник, словарь

Справочник финансиста предприятия / Н. П. Баранникова [и др.]. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 492 с. – (Справочник «ИНФРА-М»).

Нобелевские лауреаты XX века. Экономика :энциклопед. сл. / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М. : РОССПЭН, 2001. – 335 с.

Хрестоматия

Психология самознания : хрестоматия / ред-сост. Д. Я. Райгородский. – Самара :Бахрах-М, 2000. – 672 с.

Многотомное издание

Документ в целом

Безуглов, А. А. Конституционное право России : учебник для юрид. вузов : в 3 т. / А. А. Безуглов, С. А. Солдатов. – М. :Профтехобразование, 2001. – Т.1 – 3.

Кудрявцев, В. Н. Избранные труды по социальным наукам : в 3 т. / В. Н. Кудрявцев ; Рос.акад. наук. – М. : Наука, 2002. – Т.1, 3.

Удалов, В. П. Малый бизнес как экономическая необходимость : в 2 кн. / В. П. Удалов. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2002. – Кн. 1–2.

Отдельный том

Абалкин, Л. И. Избранные труды. В 4 т. Т.4. В поисках новой стратегии / Л. И. Абалкин ; Вольное экон. о-во России. – М. : Экономика, 2000. – 797 с.

Банковское право Российской Федерации. Особенная часть : учебник. В 2 т. Т. 1 / А. Ю. Викулин [и др.] ; отв.ред Г.А. Тосунян ; Ин-т государства и права РАН, Академ. правовой ун-т.- М. :Юристь, 2001. – 352 с.

Автореферат диссертации

Егоров, Д. Н. Мотивация поведения работодателей и наемных работников на рынке труда :автореф. дис... канд. экон. наук : 08.00.05 / Д.Н. Егоров ; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов.- СПб. : Изд-во Европ.ун-та, 2003. – 20 с.

Диссертация

Некрасов, А. Г. Управление результативностью межотраслевого взаимодействия логических связей :дис... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Некрасов А. Г. - М., 2003. – 329 с.

Депонированная научная работа

Викулина, Т.Д. Трансформация доходов населения и их государственное регулирование в переходной экономике / Т. .Д. Викулина, С. В. Днепровы ; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 1998. – 214 с. – Деп. в ИНИОН РАН 06.10.98, № 53913.

Составные части документов

Статья из журнала:

Один автор

Закиров, Р. З. Малое и среднее предпринимательство Хакасии : роль банковского сектора / Р. З. Закиров // Деньги и кредит. – 2003. – N 9. – С. 22–27.

Сухов, С. В. Онтология управления организациями / С.В. Сухов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2003. – N 5. – С.61–68.

Два автора

Бакунина, И. М. Управление логической системой (методологические аспекты) / И.М. Бакунина, И.И. Кретов // Менеджмент в России и за рубежом . – 2003. – N 5. – С. 69–74.

Три автора

Повозкова, Е. А. Информационная система электронного обучения, консультирования и контроля знаний «Кодекс» / Е. А. Повозкова, А.В. Никифоров, М. Л. Смирнов // НТИ. Сер. 1, Организация и методика информационной работы. – 2003. – N 3. – С. 25–32.

Четыре и более авторов

Организация электронного межведомственного взаимодействия в бюджетном процессе : (опыт Тульской обл.) / М. Е. Лысенков [и др.] // Деньги и кредит. – 2003. – № 9. – С. 28–31.

Статья из сборника:

Адамова, А. А. Система управленческого учета как информационная база для управления финансами предприятия / А. А. Адамова // Сб. науч. тр. / С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов. – 2002. – Вып. 2. – С. 120–131.

Статья из книги

Яковец, Ю. В. Цивилизационные аспекты глобализации / Ю.В. Яковец // Глобализация : конфликт или диалог цивилизаций : (вызовы – версии – перспективы). – М., 2002. – С. 22–33.

Раздел, глава

Варганова, Г. В. Подготовка библиотекарей- исследователей в США / Г.В. Варганова // Варганова Г.В. Библиотечеведческие и информационные исследования в США. – СПб., 2001. – Гл. 4. – С.123–157.

Нормативно-правовые акты

О поставках продукции для федеральных государственных нужд: Федеральный закон РФ от 13.12.2000 № 60–ФЗ // Российская газета. – 2000. – 3 марта. – С.1.

Об учете для целей налогообложения выручки от продажи валюты: Письмо МНС РФ от 02.03.2000 № 02-01-16/27 // Экономика и жизнь. – 2000. – № 16. – С.7.

О некоторых вопросах Федеральной налоговой полиции: Указ Президента РФ от 25.02.2000 № 433 // Собрание законодательства РФ. – 2000. – № 9. – Ст.1024.

Электронные ресурсы

Ресурсы на CD-ROM

Смирнов, В.А. Модель Москвы [Электронный ресурс] : электрон.карта Москвы и Подмосковья / В.А. Смирнов. – Электрон.дан. и прогр. – М. :МИИГиК, 1999. – (CD-ROM).

Светуньков, С. Г. Экономическая теория маркетинга [Электронный ресурс]: Электрон.версия монографии / С.Г. Светуньков. – Текстовые дан. (3,84 МВ). – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2003. – (CD-ROM).

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. и прогр. – СПб. : Питерком, 1999. – (CD-ROM).

Официальные и нормативные документы из Справочных правовых систем

Об обязательных нормативах кредитных организаций, осуществляющих эмиссию облигаций с ипотечным покрытием: Инструкция ЦБ РФ от 31.03.2004 N 112-И (Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.05.2004 N 5783) // Консультант Плюс. Законодательство. ВерсияПроф [Электронный ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2004.

Ресурсы удаленного доступа (INTERNET)

Библиотека электронных ресурсов Исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова [Электронный ресурс] / Ред. В. Румянцев. – М., 2001. – Режим доступа : <http://hronos.km.ru/proekty/mgu>

Непомнящий, А.Л. Рождение психоанализа : Теория соблазнения [Электрон.ресурс] / А.Л. Непомнящий. – 2000. – Режим доступа : <http://www.psvchoanatvsis.pl.ru>

Авторефераты

Иванова, Н.Г. Императивы бюджетной политики современной России (региональный аспект) [Электронный ресурс]: Автореф. дис...д-ра экон. наук: 08.00.10 - Финансы, денеж. обращение и кредит / Н.Г. Иванова ; С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 2003. – 35с. – Режим доступа : <http://www.lib.finec.ru>

Журналы

Исследовано в России [Электронный ресурс] : науч. журн. / Моск. Физ.-техн. ин-т. – М. : МФТИ, 2003. – Режим доступа : <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>

Статья из журнала

Малютин, Р.С. Золотодобывающая промышленность России : состояние и перспективы / Р. С. Малютин [Электронный ресурс] // БИКИ. – 2004. – N 1. – Режим доступа : <http://www.vniki.ru>

Мудрик А.В. Воспитание в контексте социализации // Образование : исследовано в мире [Электронный ресурс] / Рос.акад. образования. – М. : OIM.RU, 2000–2001. – Режим доступа : <http://www.oim.ru>

Тезисы докладов из сборника

Орлов А.А. Педагогика как учебный предмет в педагогическом вузе // Педагогика как наука и как учебный предмет: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., 26-28 сент. 2000г. [Электронный ресурс] / Тул. гос. пед. ин-т. – Тула, 2000–2001. – С. 9–10. – Режим доступа : <http://www.oim.ru>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет

Кафедра «Организация транспортных процессов и
безопасность жизнедеятельности»

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы**

по дисциплине
Основы военной подготовки
для студентов очной формы обучения
по направлению подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

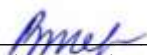
Рязань, 2025

Составитель:

Терентьев В.В., доцент кафедры «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности»

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности» «19» марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности»


(подпись)

Терентьев В.В.

(Ф.И.О.)

Содержание

Введение	4
1. Виды самостоятельной работы	4
2. Цель и задачи выполнения самостоятельной работы	5
3. Контроль самостоятельной работы	5
4. Основные изучаемые вопросы	5
Рекомендуемая литература	6

Введение.

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы военной подготовки» предназначены для студентов по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Организация самостоятельной работы (мотивации учения) является важной задачей преподавателей высшей школы в современных условиях. Результативность обучения будет высокой в том случае, если учебная работа будет сопровождаться самостоятельной работой, которая является неотъемлемой частью целостного учебно-воспитательного процесса и на неё возлагаются специфические функции и задачи. Правильно организованная, самостоятельная поисковая форма познания обладает многими преимуществами по сравнению с учебной:

- не ограничивается временными рамками и учебными программами;
- позволяет значительно расширить объём и содержание информационного материала на основе интересов студентов, успешно решать ряд специфических задач учебного процесса, активизировать у студентов мышление, интерес к обучению, формировать интерес к научной и исследовательской работе, умение и навыки самостоятельного приобретения знаний, творчески мыслить;
- способна оптимально сочетать теоретическое изучение с практической профессиональной деятельностью;
- предоставляет возможность привлекать к её организации не только студентов и преподавателей, но и специалистов.

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Основы военной подготовки».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

УК-8 - способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

В результате изучения дисциплины «Основы военной подготовки» студент должен знать и уметь применять навыки, необходимые для выполнения воинского долга и обязанности по защите своей Родины при угрозе и возникновении военных конфликтов.

5. Виды самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов может проводиться во вне учебное время, на учебных занятиях, производственной практике. Учебными планами предусматривается объём самостоятельной работы в часах. По каждой дисциплине планируется разработка заданий для студентов.

Самостоятельная работа студентов, изучающих дисциплину «Основы военной подготовки», включает следующие виды:

1. Подготовка к лекциям и практическим занятиям.
2. Подготовка к тестированию
3. Изучение учебного материала по литературным источникам без составления конспекта

Подготовка к *лекции* включает в себя предварительное знакомство студента с основными и проблемными вопросами лекции на основе информативных материалов - учебника и дополнительной литературы для более глубокого осмысления теоретических вопросов. В течение лекции студент делает пометки по тем вопросам лекции, которые требуют уточнений и дополнений. Вопросы, которые преподаватель не отразил в лекции, студент должен изучать самостоятельно. Подготовка к лекции может быть также связана с изучением некоторых разделов физики и химии.

Подготовка к *практическим* работам должна быть эффективной и плодотворной, а для этого необходима теоретическая подготовка по специальным или проблемным вопросам в соответствии с предлагаемым лекционным курсом по товароведению однородных групп непродовольственных товаров и некоторыми разделами химии и физики.

Подготовка к тестированию заключается в обобщении и повторении изученного материала по теме или разделу.

Изучение учебного материала по литературным источникам без составления конспекта включает в себя знакомство студента с основными и проблемными вопросами изучаемых тем и разделов дисциплины на основе информативных материалов - учебника и дополнительной литературы для

более глубокого осмысления теоретических вопросов. В течение изучения материала студент делает пометки по тем вопросам лекции, которые требуют уточнений и дополнений.

6. Цель и задачи выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов по изучению вопросов ОВП позволяет глубже усвоить материал по изучаемой дисциплине;

Целью самостоятельных исследований является всестороннее и глубокое изучение вопросов военной подготовки.

Основными задачами являются:

- 1) формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
- 2) формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
- 3) воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота;
- 4) освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
- 5) раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
- 6) ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
- 7) формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
- 8) изучение и принятие правил воинской вежливости;
- 9) овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

7. Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль выполнения самостоятельной работы может осуществляться на практических занятиях при обсуждении основных и проблемных вопросов. По итогам проделанной работы можно провести семинар, где студенты отчитываются о проделанной работе и обсуждаются полученные результаты, а также закрепляется пройденный теоретический материал.

8. Основные изучаемые вопросы.

1. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих.
2. Военские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа.
3. Военская вежливость и военская дисциплина военнослужащих.
4. Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок.
5. Суточный наряд роты, его предназначение.
6. Строевые приемы и движение без оружия.
7. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.
8. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
9. Вооруженные Силы РФ, их состав и задачи.
10. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений.
11. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
12. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды.
13. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.
14. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США.
15. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.
16. Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения.
17. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности.
18. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения.
19. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.
20. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.
21. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.
22. Первая помощь при ранениях и травмах.

23. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами.
24. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.
25. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире.
26. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.
27. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.
28. Военная доктрина РФ. Законодательство РФ о прохождении военной службы.
29. Основные положения Военной доктрины РФ. Правовая основа воинской обязанности и военной службы.
30. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету.

Рекомендуемая литература:

1. Военная доктрина Российской Федерации– Москва: ИНФРА-М, 2024. 22 с.
2. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации– Москва: ИНФРА-М, 2023. 717 с.
3. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе» (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» (с изменениями и дополнениями).
5. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы»(вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»).
6. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 2
7. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 3.
8. Огневая подготовка: учебное пособие / А.Н. Ковальчук – Москва: ИНФРА-М, 2024.
9. Строевая подготовка: учебник / И.М. Андриенко, А.А. Котов, А.В. Моисеев, Е.В. Смирнов, И.В. Шпильной. – Москва: КноРус, 2025. 169 с.
10. Общевоинская подготовка: учебник / В.Ю. Микрюков. – Москва: КноРус, 2025.

11. Вооружение военная техника Сухопутных и воздушно-десантных войск: учебное пособие/ П.А.Дульнев, В.И. Литвененко, О.С.Таненя – Москва: КноРус, 2025.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

О. А. Карелина

ЖИВОТНОВОДСТВО

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

для обучающихся 2 курса

по направлению подготовки

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза,

квалификация (степень) «бакалавр»

Рязань, 2025

Карелина О.А. Животноводство: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», 2025. – 13 стр.

Рецензенты: доктор биологических наук, профессор Коровушкин А. А.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Правдина Е. Н.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры зоотехнии и биологии, 19 марта 2025 г., протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой зоотехнии
и биологии, доцент



Кулибеков К.К.

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 года, приказ № 939.

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
Введение	4
Объём самостоятельной работы	6
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы	7
План самостоятельной работы	10
Рекомендуемая литература	13

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;
- проработка лекционного материала с использованием дополнительной литературы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в со-ответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: производственный				
Ветеринарно-санитарный контроль при внутренних и экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности, предотвращения распространения заразных болезней и охраны территории РФ от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных	сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели молоко, яйца, продукты пчеловодства и растениеводства, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели	ПК-4. Способен осуществлять контроль транспортировки подконтрольных объектов	ПК-4.1. Знать нормы и правила по организации и контролю транспортировки животных, сырья, продукции животного происхождения, продукции пчеловодства и водного промысла; профилактические мероприятия по предотвращению зоонозов; биологию и жизненные циклы возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе общих для человека и животных, птиц, а также факторы, благоприятствующие их распространению ПК-4.2. Уметь проводить ветеринарно-санитарный предубойный осмотр животных и птицы, послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов; организовывать и контролировать погрузку и транспортировку убойных животных, сырья, продукции животного и растительного происхождения;	13.012 Работник в области ветеринарии

			вести учетно-отчетную документацию; оформлять ветеринарные сопроводительные документы, в том числе с использованием современных информационных систем ПК-4.3. Владеть методами ветеринарно-санитарного предубойного осмотра животных и птицы; способами и методикой транспортировки убойных животных, сырья и продукции животного происхождения; способами и методами ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств; навыками работы при осуществлении электронного документооборота	

3. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час)	Компетенции
1	Основы разведения сельскохозяйственных животных	Сравнительный анализ влияния антропогенных факторов на организм животных	5	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
		Методы разведения животных.	5	
		Отбор и подбор в животноводстве. Формы и методы племенного отбора и подбора	10	

		Проработка лекционного материала	18	
2	Животноводство	Племенная работа и воспроизводство в свиноводстве	10	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
		Генетические основы селекции в скотоводстве.	10	
		Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис в животноводстве.	5	
		Использование иммуногенетических показателей в качестве маркеров хозяйственно-полезных признаков животных	5	
		Гигиена содержания и поения животных. Гигиена кормов и кормления животных	10	
		Погрузка и транспортировка убойных животных	10	
		Проработка лекционного материала	20	
ИТОГО			108	

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 года, приказ № 939.

Методические рекомендации по работе с источниками информации

В процессе освоения дисциплины «Животноводство» необходимо, помимо аудиторной работы, изучить тематики, изложенные в разделе 1 настоящих методических указаний.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

- план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

- план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании
- план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.
- с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

- тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;
- в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;
- чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

9. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
10. Выделите главное, составьте план;
11. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
12. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии

«отлично»	выставляется обучающемуся, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры.
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе.
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение.

5. ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Тема 1.1. Сравнительный анализ влияния антропогенных факторов на организм животных.

1. В чем заключается негативное влияние на животных химического загрязнения окружающей среды?
2. В чем заключается негативное влияние на животных шумового загрязнения окружающей среды?
3. Как влияет уровень радиации в окружающей среде на животных?

Тема 1.2. Методы разведения животных.

4. Как определить степень родственного спаривания по Шапоружу?
5. Каковы биологические последствия различий степеней родственного спаривания?
6. В чем сущность инбредной депрессии?

Тема 1.3. Отбор и подбор в животноводстве, методы разведения животных. Формы и методы племенного отбора и подбора.

Вопросы для опроса:

7. Теоретические основы отбора и подбора.
8. Формы отбора.

9. Признаки и показатели отбора.
10. Формы подбора.
11. Методы подбора.

Проработка лекционного материала

Вопросы для опроса:

12. Что такое родословная?
13. Какие общепринятые формы родословных вы знаете?
14. Как проводится оценка животных по происхождению?
15. Почему оценка по родословной является предварительной оценкой наследственных качеств животных?
16. Дайте понятие роста и развития животного организма.
17. Какие факторы влияют на рост и развитие?
18. Как влияют на развитие животных недостаточное и избыточное кормление?
19. Как ведется учет роста сельскохозяйственных животных?
20. В чем сущность закономерностей онтогенеза, установленных Н. П. Чирвинским и А. А. Малигоновым?
21. Какие формы недоразвитости животных вы знаете?
22. Что такое порода, и каким требованиям она должна удовлетворять?
23. По каким принципам классифицируются породы?
24. Назовите основные элементы структуры породы.
25. Назовите основные факторы пороодообразования и методы улучшения пород.
26. Что такое конституция сельскохозяйственных животных?
27. В чем сущность классификации типов конституции по Кулешову и Дюрсту?

РАЗДЕЛ 2. ЖИВОТНОВОДСТВО

Тема 2.1. Племенная работа и воспроизводство в свиноводстве

Вопросы для опроса:

28. Что такое чистопородное разведение свиней и где оно применяется?
29. Что такое линия и семейство и как они создаются?
30. Какие виды скрещивания вы знаете?

31. От чего зависит плодовитость и крупноплодность маток и как их можно повысить в стаде?
32. Как определяется молочность маток, от чего она зависит и как ее повысить?
33. Как оцениваются свиньи по скороспелости и откормочным качествам потомства?
34. Расскажите о подборе в стаде.
35. Каких маток и сколько выделяют в племенную группу?
36. Расскажите о ремонте стада.
37. В каком возрасте и с каким весом пускают первый раз в случку свинок и хрячков?
38. Как подготовить хряка и матку к случке?

Тема 2.2. Генетические основы селекции в скотоводстве.

Вопросы для опроса:

39. Какие мероприятия необходимо предусмотреть при организации крупномасштабной селекции?
40. Использование биотехнологии в скотоводстве.
41. Трансплантация.

Тема 2.3. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис в животноводстве.

42. Перечислите положительные последствия инбридинга.
43. Перечислите вредные последствия инбридинга.
44. Как определить степень инбридинга по Пушу Шапоружу?
45. Как рассчитать коэффициент инбридинга по родословным из ГПК и ГКПЖ?
46. Как вычислить коэффициент генетического сходства?

Тема 2.4. Использование иммуногенетических показателей в качестве маркеров хозяйственно-полезных признаков животных.

Вопросы для опроса:

47. Роль хромосомной теории в маркерной селекции.
48. Понятие маркера. Маркирование на основе сцепление генов.
49. Использование генов продуктивности для генетической сертификации.
50. Контроль селекционного процесса с использованием групп крови и белкового полиморфизма.
51. Контроль селекционного процесса с использованием ДНК- полиморфизма структурных генов.

Тема 2.5. Гигиена содержания и поения животных. Гигиена кормов и кормления животных

Вопросы для опроса:

52. Подготовка пастбищ для разных видов и групп животных.
53. Оборудование стойбищ, лагерей и навесов.
54. Способы выпаса.
55. Стойлово-лагерное содержание животных.
56. Приемы ухода за кожей и молочной железой.
57. Уход за конечностями, копытами и рогами.
58. Моцион.
59. Закаливание животных.
60. Гигиеническое значение воды в животноводстве.
61. Режим и техника поения сельскохозяйственных животных и птицы.
62. Гигиена кормления животных.
63. Нарушение режима кормления.

Проработка лекционного материала

Вопросы для опроса:

64. Перечислите основные стати крупного рогатого скота.
65. Назовите методы оценки крупного рогатого скота по экстерьеру.
66. Перечислите основные промеры крупного рогатого скота и укажите точки взятия каждого из них.
67. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных, и каково ее значение в народном хозяйстве?
68. Перечислите методы учета молочной продуктивности коров и дайте сравнительную характеристику их точности.
69. Как вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию?
70. Что такое экстерьер животных?
71. Назовите методы оценки сельскохозяйственных животных по экстерьеру.
72. Перечислите основные стати лошади.
73. Дать определение порокам и недостаткам экстерьера.
74. Назовите основные пороки лошади.
75. Дать характеристику основным мастям.
76. Перечислите основные промеры лошади и укажите точки взятия каждого из них.
77. Какова связь экстерьера с продуктивностью животных?

78. Какими бывают кондиции, и каково их значение?
79. Что такое интерьер, и какова его связь с продуктивностью?
80. Дать характеристику основным хозяйственным типам лошадей.
81. Перечислите основные стати свиньи.
82. Дать характеристику способам мечения, используемых в свиноводстве.
83. По каким показателям и в какие сроки оценивают развитие свиней?
84. Особенности оценки производителей в свиноводстве.
85. Как рассчитать площадь мышечного глазка?
86. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных, и каково ее значение в народном хозяйстве?
87. Назвать стати овцы.
88. Как определяется упитанность овец?
89. Назвать основные группы овечьей шерсти.
90. Дать характеристику основных типов шерстных волокон по внешнему виду.
91. Как рассчитать выход мытой шерсти в руне?
92. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных птиц, и каково ее значение в народном хозяйстве?
93. Что понимают под яичной продуктивностью птиц, от чего она зависит?
94. Способы фиксации животных разных видов.
95. Техника безопасности и правила личной гигиены при работе с животными разных видов.

Тема 2.6. Погрузка и транспортировка убойных животных

Вопросы для опроса:

96. Перевозка сельскохозяйственных животных автомобильным транспортом. Общие требования и по видам животных.
97. Транспортировка сельскохозяйственных животных водным транспортом. Общие требования и по видам животных.
98. Транспортировка сельскохозяйственных животных авиационным транспортом. Общие требования и по видам животных.
99. Транспортировка сельскохозяйственных животных железнодорожным транспортом. Общие требования и по видам животных.
100. Уход за животными во время перевозки. Ветеринарные документы при перевозке животных.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Родионов, Г. В. Животноводство [Электронный ресурс] : учебник / Г. В. Родионов, А. Н. Арилов, Ю. Н. Арылов, Ц.Б. Тюрбеев. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2022. – 640 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/211508> – Загл. с экрана.
2. Чикалёв, А. И. Основы животноводства : учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-1739-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211814>

3.1.1 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бакай, А. В. Генетика [Текст] : учебник / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. – М. : Колос, 2013. – 445 с.
2. Данкверт, А. Г. Животноводство [Текст] : учебное пособие / А. Г. Данкверт. – М. : Репроцентр М, 2011. – 375 с.

3. Костомахин, Н. М. Животноводство [Текст] : учебник / Н. М. Костомахин, А. В. Бакай, В. П. Потокин и др. под. ред. Н. М. Костомахиной. – М. : Колос, 2006. – 448 с.
4. Костомахин, Н. М. Разведение с основами частной зоотехнии [Текст] : учебник / Н. М. Костомахин. – СПб. : Лань, 2006. – 432 с.
5. Гигиена животных : учебник для вузов : в 2 книгах / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов, А. М. Холдоенко. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Книга 2 : Частная зоогигиена – 2021. – 552 с. – ISBN 978-5-8114-7709-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180795>.
6. Кузнецов, А. Ф. Гигиена животных : учебник для вузов / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021 – Книга 1 : Общая зоогигиена – 2021. – 360 с. – ISBN 978-5-8114-7694-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/178998>.
7. Основы генетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2012. – 145 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22281>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ,
ХИРУРГИИ, АКУШЕРСТВА И ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ
ЖИВОТНЫХ**

Методические рекомендации по дисциплине
«Основы фармакологии и токсикологии»
для самостоятельной работы
со студентами по направлению подготовки
36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань, 2025

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации №939 от 19.09.2017

Разработчик:

Канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и

внутренних болезней животных



Никулова Л.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства



и внутренних болезней животных

Э.О. Сайтханов

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии 19 марта 2025г



Председатель учебно-методической комиссии

Э.О. Сайтханов

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших стратегических задач современного профессионального образования является формирование профессиональной компетенции будущих специалистов. К современным студентам предъявляются такие требования как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа студентов, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Целью самостоятельной работы студентов является:

1. научить студентов осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
2. закрепить, расширить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
3. изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
4. воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:

- изучение учебной, научной литературы, материалов периодических изданий с целью поиска, анализа и оценки информации по содержанию учебного материала;
- самостоятельное изучение тем, предложенных преподавателем, конспектирование учебной литературы и дополнительных источников;
- подготовка презентаций;
- подготовку к лабораторным занятиям и оформление результатов лабораторных работ;
- выполнение контрольной работы.

1. ОБЪЁМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
	Общая фармакология	1.1 История фармакологии и общественный прогресс.	4	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		1.2 Источники и пути получения лекарственных веществ.	4	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		1.3 Фармакодинамические эффекты при одновременном введение двух или более лекарственных средств.	4	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		1.4 Дозы и принципы дозирования лекарственных веществ.	4	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
	Частная фармакология	2.1 Антидепрессанты.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.2 Общетонизирующее средства растительного происхождения.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.3 Плазмозаменяющие средства.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
		2.4 Слабительные растительного происхождения.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.5 Поливитаминные препараты.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.6 Витаминоподобные вещества.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.7 Препараты половых гормонов и их синтетические аналоги	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.8 Препараты минеральных веществ.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.9 Препараты тяжелых металлов.	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		2.10 Дезинфицирующие и антисептические средства. 2.11 Хинолоны. 2.12 Противовирусные средства. 2.13 Родентициды. 2.14 Антидотные средства	10	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
	Общая токсикология	3.1 История развития ветеринарной токсикологии.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		3.2 Химико-токсикологический анализ в ветеринарии, его цель, задачи и методы.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		3.3 Методы выделения токсических веществ.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		3.4 Основные методы определения токсических веществ.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
		3.5 Современные методы идентификации токсических веществ.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
	Частная токсикология	4.1 Химические токсикозы.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		4.2 Отравление животных металлосодержащими соединениями.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		4.3 Токсикология кормовых продуктов микробного синтеза.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		4.4 Премиксы, их ветеринарно- санитарная и токсикологическая характеристика.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		4.5 Растения, изменяющие качество молока, мяса и меда.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		4.6 Поражение животных отравляющими веществами.	2	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
		4.7 Отравление полихлорированными бифениламинами.		
ИТОГО			130	

2. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ/РЕФЕРАТОВ

1. Классификация лекарственных средств.
2. Понятие о фармакодинамике.

3. Понятие о фармакодинамике.
4. Выведение лекарственных веществ.
5. Доза лекарственного вещества. Принцип дозирования.
6. Особенности применения при различных физиологических состояниях животных.
7. Определение токсической и летальной доз.
8. Побочное и токсическое действие лекарственных препаратов.
9. Токсикология лекарств.
10. Коэффициент кумуляции.
11. Средства, угнетающие ЦНС
12. Средства, возбуждающие ЦНС
13. Средства, действующие в области эфферентной иннервации
14. Средства, действующие в области афферентных нервных окончаний
15. Средства, влияющие в области окончаний чувствительных нервов
16. Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему и кровь
17. Средства, действующие на выделительную систему
18. Средства, влияющие преимущественно на процессы тканевого обмена, продуктивность животных
19. Средства, противомикробные, противопаразитарные
20. Средства, влияющие преимущественно на иммунный статус животных

– ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Аптека. Устройство и оборудование.
2. Рецепт. Структура рецепта.
3. Твердые лекарственные формы. Классификация. Общая характеристика.
4. Жидкие лекарственные формы. Классификация. Общая характеристика.
5. Растворы для инъекций. Расчет концентрации раствора.
6. Мягкие лекарственные формы. Классификация. Общая характеристика.
7. Снотворные средства для животных.
8. Анальгетические средства и противовоспалительные.
9. Нейролептики и Транквилизаторы.
10. Седативные средства.
11. Холинергические средства. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
12. Диуретические средства. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
13. Желчегонные, слабительные средства. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.

14. Витаминные препараты. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
15. Ферментные препараты. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
16. Гормональные препараты. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
17. Минеральные вещества. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
18. Антибиотики и другие антимикробные препараты. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
19. Лекарственные средства, применяемые для ускорения роста и повышения продуктивности животных.
20. Стероидные противовоспалительные средства. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.
21. Нестероидные противовоспалительные средства. Общая характеристика, классификация, примеры препаратов.

– **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015 г. № 962.

Методические рекомендации по работе с источниками информации

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной работы является работа с литературой. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать и обобщать их.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память

механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, конспект.

План – первооснова, каркас любой письменной работы, определяющий последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

1. план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.
2. план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании
3. план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

4. с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычного цитирования состоит в следующем:

1. тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала;
2. в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями;
3. чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Рекомендации по составлению конспекта:

- Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
- Выделите главное, составьте план;
- Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
- Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

Методические рекомендации по подготовке рефератов

Реферат оформляется в печатном варианте с учетом требований, предъявляемых к письменным работам: шрифт «TimesNewRoman», размер – 14, интервал – полуторный, отступы: сверху – 2 см., снизу – 2 см., слева – 3 см., справа – 1,5 см, форматирование основного текста – по ширине, заголовков – по центру. Нумерация страниц сквозная (включая приложение, при наличии). Номер ставиться справа, внизу страницы, начиная со второй.

В тексте работы не должно быть произвольного сокращения слов, допускаются лишь общепринятые. Работа выполняется на формате А4. Объем работы зависит от темы, не может быть менее 5 страниц.

Первый лист – титульный (распечатывается из настоящих методических указаний, не редактируется (приложение 1). Личные данные вписываются от руки. Работа подшивается в тонкую папку со скоросшивателем.

По тексту делаются ссылки на литературные источники, использованные при изучении или изложении данного вопроса. Ссылки размещаются в процессе изложения материала в квадратных скобках с указанием порядкового номера источника и страницы. Библиографический список располагается в конце работы и оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Количество литературных источников не ограничено, но не менее 5.

Критерии оценивания реферата:

оценка «отлично» – содержание ответа соответствует теме задания; продемонстрировано знание материала, уверенное владение терминами и понятиями, работа выполнена самостоятельно, аккуратно с соблюдением требований;

оценка «хорошо» – содержание соответствует теме задания, продемонстрировано знание материала, студент владеет терминами и основными понятиями; достаточная степень самостоятельности в представлении материала; работа выполнена аккуратно, в соответствии с требованиями;

оценка «удовлетворительно» – содержание тем, продемонстрировано удовлетворительное знание материала (фактические ошибки 25-30%), имеются ошибки в употреблении терминов; работа отличается низкой степенью самостоятельности (примерно половина – копирование текста учебника или интернет-ресурса); имеются ошибки в оформлении.

оценка «неудовлетворительно» – содержание не соответствует теме или соответствует в очень малой степени; продемонстрировано крайне низкое знание материала; текст представляет полную кальку текста учебника или

интернет-источника. Работа оформлена не в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Учебная деятельность не сводится только к воспроизведению прочитанного учебного материала, она должна включать и такие интеллектуальные функции, как абстрагирование, обобщение, установление причинно-следственных связей и т.п. В связи с этим достаточно эффективным становится такой вид самостоятельной работы, как подготовка презентаций.

Программа PowerPoint, входящая в программный пакет MicrosoftOffice, предназначена для создания презентаций. С ее помощью пользователь может быстро оформить доклад в едином стиле, таким образом, значительно повысив степень восприятия предоставляемой информации аудиторией.

Презентация или «слайд-фильм», подготовленная в PowerPoint, представляет собой последовательность слайдов, которые могут содержать план и основные положения выступления, все необходимые таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, входящие в демонстрационный материал. При необходимости в презентацию можно вставить видеоэффекты и звук.

Преимущества электронной презентации:

1. обеспечивает наглядность, которая способствует комплексному восприятию и лучшему запоминанию материала;
2. быстрота и удобство использования.

Перед созданием презентации на компьютере важно определить:

1. назначение презентации, ее тему – следует самому понять то, о чем вы собираетесь рассказывать;
2. примерное количество слайдов – слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи у слушателей не останется.
3. как представить информацию наиболее удачным образом
4. содержание слайдов
5. графическое оформление каждого слайда

Этапы создания презентации

1. Планирование презентации – определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала
2. Составление сценария – логика, содержание.
3. Разработка дизайна презентации – определение соотношения текстовой и графической информации.
4. Проверка и отладка презентации.

Требования к оформлению презентаций

1. Требования к содержанию информации:
 1. Заголовки должны привлекать внимание аудитории;
 2. Слова и предложения – короткие;
 3. Временная форма глаголов – одинаковая.
 4. Минимум предлогов, наречий, прилагательных
2. Требования к расположению информации:
 1. Горизонтальное расположение информации;
 2. Наиболее важная информация в центре экрана;
 3. Комментарии к картинке располагать внизу.
3. Требования к шрифтам:
 27. Размер заголовка не менее 24 пунктов, остальной информации не менее 18 пунктов;
 28. Не более двух – трех типов шрифтов в одной презентации;
 29. Для выделения информации использовать начертание: полужирный шрифт, курсив или подчеркивание.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Tahoma), причем размер шрифта должен быть довольно крупный. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом иногда восприятие текста ухудшается. В некоторых случаях лучше писать большими (заглавными) буквами (тогда можно использовать меньший размер шрифта). Иногда хорошо смотрится жирный шрифт.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видно также (не лучше и не крупнее), чем на экране компьютера. Часто для подписей к рисункам или таблицам выставляется мелкий шрифт (менее 10 пунктов) с оговоркой: №на большом экране все будет видно№. Это заблуждение: конечно шрифт будет проецироваться крупнее, но и расстояние до зрителя будет значительно больше.

4. Способы выделения информации:

1. Рамки, границы, заливка;
2. Различный цвет шрифта, ячейки, блока;
3. Рисунки, диаграммы, стрелки, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Важно подобрать правильное сочетание цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для эффективного восприятия материала. Использование фотографий в качестве фона также не всегда удачно, из-за трудностей с подбором шрифта. В этом случае надо либо использовать более-менее однотонные иногда чуть размытые фотографии, либо располагать текст не на самой фотографии, а на цветной подложке (см. рис. 1). Иногда целесообразно использование "тематического" фона: сочетание цветов, несущие смысловую нагрузку и т. п. (например, в лекции по сахарам (курс по биохимии) в качестве фона можно использовать поверхность отсканированных кусочков сахара-рафинада).

5. Объем информации и требования к содержанию:

1. На одном слайде не более трех фактов, выводов, определений;
2. Ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.

Слайды не надо перегружать ни текстом, ни картинками. Лучше избегать дословного «перепечатывания» текста лекции на слайды – слайды, перегруженные текстом, вообще не смотрятся. Лучше не располагать на одном слайде более 2-3 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.

Не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия – лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц. Если все же таблицу показать необходимо, то лучше оставить как можно меньше строк и столбцов, привести только самые необходимые данные. Это также позволит сохранить необходимый размер шрифта, чтобы учебная таблица не превратилась в таблицу медицинскую для проверки зрения. При той легкости, с которой презентации позволяют показывать иллюстративный материал, конечно же, хочется продемонстрировать как можно больше картинок. Однако не стоит злоупотреблять этим.

Скорее всего, не все слайды презентации будут предназначены для запоминания. Тогда стоит использовать различное оформление (шрифты, цвета, специальные значки, подписи) слайдов только для просмотра и слайдов для запоминания. Это облегчит восприятие материала, так как слушателям часто трудно понять, что надо делать в данный момент: стоит ли слушать лектора или перерисовывать изображение со слайда. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал урока. Идеальным вариантом является такое сочетание текста и презентации, когда слушатель, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал.

В презентации не стоит использовать музыкальное сопровождение, так как музыка будет сильно отвлекать и рассеивать внимание – трудно одновременно слушать выступающего и музыку.

В принципе тоже относится и к анимационным эффектам: они не должны использоваться как самоцель. Не стоит думать, что чем больше различных эффектов – тем лучше. Чаще всего неудобочитаемые быстро появляющиеся и сразу исчезающие надписи не вызывают ничего кроме раздражения. Анимация допустима либо для создания определенного настроения или атмосферы презентации (в этом случае анимация тем более должна быть сдержанна и хорошо продумана), либо для демонстрации динамичных процессов, изобразить которые иначе просто не возможно (например, для поэтапного вывода на экран рисунка). Если презентация предназначена только для показа (не для печати), то целесообразно "сжимать" картинки до экранного разрешения (76 точек на дюйм), а также использовать рисунки в формате «джипег» (расширение «.jpg»). Это уменьшит объем презентации и значительно ускорит и упростит работу.

При подготовке мультимедийных презентации докладчик может использовать возможности Интернет. При создании презентации следует находить как можно больше точек соприкосновения презентуемого материала и "внешних" информационных потоков. Это позволяет сделать презентацию более интересной, актуальной и захватывающей.

Гибкость – одна из основ успешной презентации. Будьте готовы внести изменения по ходу презентации в ответ на реакцию слушателей. Современные программные и технические средства позволяют легко изменять содержание презентации и хранить большие объемы информации.

Критерии оценивания студенческих презентаций

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	1. Слайд не должен содержать более трех цветов 2. Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Содержание информации	– Слайд должен содержать минимум информации – Информация должна быть изложена профессиональным языком

Оформление слайдов	Параметры
	– Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы – Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать – В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы – Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	1. Предпочтительно горизонтальное расположение информации 2. Наиболее важная информация должна располагаться в центре 3. Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	1. Для заголовка – не менее 24 2. Для информации не менее – 18 3. Лучше использовать один тип шрифта 4. Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием 5. На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	1. Слайд не должен содержать большого количества информации 2. Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: 1. с таблицами 2. с текстом 3. с диаграммами

1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

2. Соколов, В.Д. Фармакология [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=570
3. Толкач, Н. Г. Ветеринарная фармакология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Г. Толкач и др.- Вышэйшая школа, 2013. – ЭБС «БиблиоРоссика».

Дополнительная литература

4. Ващекин, Е.П. Ветеринарная рецептура [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.П. Ващекин, К.С. Маловастый. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91907>.
5. Общая фармакология [Электронный ресурс] : учеб. /М. И. Рабинович и др. — СПб. : Лань, 2005. — 272 с. — ЭБС «Лань».
6. Слободяник, В. И. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия [Электронный ресурс] : учеб. пособ. /В. И. Слободяник, В. А. Степанов, Н. В. Мельникова. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — ЭБС «Лань».

6.3. Периодические издания

1. Ветеринария [Текст]: ежемесячный журнал. - М., 2013-2018.

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» - Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>
3. Электронная Библиотека РГАТУ - Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. А. КОСТЫЧЕВА»**

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии
Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства
и внутренних болезней животных

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Основы фармакологии и токсикологии»

ТЕМА:

«_____»

_____»

Выполнил студент (ка)
факультета
ветеринарной медицины
и биотехнологии

(Ф.И.О., подпись)

Группа _____

Проверил

(должность, подпись, расшифровка)

Оценка _____

Рязань, 2020

Примеры оформления списка использованных источников

Книги одного, двух, трёх авторов

- Коренман, И. М. Фотометрический анализ: Методы определения органических соединений [Текст] / И. М. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 359 с.
- Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе: Количеств, учёт влияния среды [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. – М.: Химия, 1973. – 416 с.
- Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов [Текст] / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1973. – 376 с.
- Flanaut, J. Les elements des terres rares [Текст] / J. Flanaut. – Paris: Masson, 1969. – 165 p.

Книги четырёх и более авторов, а также сборники статей

5. Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения [Текст] / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
6. Обеспечение качества результатов химического анализа [Текст] / П. Буйташ, Н. М. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. – М.: Наука, 1993. – 165 с.
7. Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб. ст. [Текст] / Отв. ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев: Наук, думка, 1970. – 119 с.
8. Experiments in materials science [Текст] / E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York a.c: Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Статьи из журналов и газет

- ✓ Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты [Текст] / Н. Я. Чалков // Завод. лаб. – 1980. – Т. 46. – № 9. – С. 813-814.
- ✓ Козлов, Н. С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азометинов [Текст] / Н. С. Козлов, Л. Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86-89.
- ✓ Марчак, Т. В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля [Текст] / Т. В. Марчак, Г. Д. Брыкина, Т. А. Белявская // Журн. аналит. химии. – 1981. – Т. 36. – № 3. – С. 513-517.
- ✓ Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532 [Текст] / Е. Д. Маликова, В. П. Велюханов, Л. С. Махинова, Л. Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 1980. – Т. 54. – Вып. 11. – С. 2846-2848.
- ✓ Иванов, Н. Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России [Текст] / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.
- ✓ Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys [Текст] / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19. – № 4. – P. 489-495.

Статья из продолжающегося издания

- ✓ Живописцев, В. П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном [Текст] / В. П. Живописцев, Л. П. Пятосин // Учен. зап. – Пермь: изд-во Перм. ун-та, 1970. – № 207. – С. 184-191.

Статьи из неперiodических сборников

- ✓ Любомилова, Г. В. Определение алюминия в тантало-ниобиевых минералах [Текст] / Г. В. Любомилова, А. Д. Миллер // Новые метод. исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. – М., 1970. – С. 90-93.
- ✓ Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах [Текст] / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1971. – М., 1971. – С. 223-231.

Диссертация

- 4. Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис. канд. хим. наук: 02.00.06 [Текст] / Т. Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Автореферат диссертации

- ✓ Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридилных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.08 [Текст] / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Депонированные научные работы

- ✓ Крылов, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра [Текст] / А. В. Крылов, В. В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
- ✓ Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах [Текст] / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Патентные документы

- ✓ А. с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья [Текст] / Б. С. Бабакин, Э. И. Каухчешвили, А. И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Опубл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.
- ✓ Пат. 4194039 США, МКИЗ В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrink film [Текст] / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; Заявлено 17.04.78; Опубл. 18.03.80. – 3 с.
- ✓ Заявка 54-161681 Япония, МКИ2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок [Текст] / Йосиаки Инаба; К. К. Тое Касэй. – № 53-69874; Заявлено 12.06.78; Опубл. 21.12.79. – 4 с.

Стандарт

- ✓ ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.
- ✓ Отчет о НИР. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 – 12-ВЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В. М. Шавра [Текст]. – ОЦО 102ТЗ; Кг ГР 80057138; Инв. № Б119699. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

- ✓ Н. И. Кубракова, О. М. Васильева; под ред. Н. И. Размариловой. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Томск, 2004. – Режим доступа: <http://www.lib.tru.ru/fullex/m/2004/m26.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
- ✓ Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. Дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1977. – Режим доступа: <http://www.rsb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Реферат из реферативного журнала

- ✓ [Реферат]// Химия: РЖ. – 1981. – № 1, вып. 19С – С. 38 (1 С138). Реф. ст.: Richardson, S. M. Simulation of injection moulding / S. M. Richardson, H. J. Pearson, J. R. A. Pearson // Plast and Rubber: Process. – 1980. – Vol. 5, № 2. – P. 55-60.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. А. КОСТЫЧЕВА»**

(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, ХИРУРГИИ,
АКУШЕРСТВА И ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Методические указания по дисциплине
«Токсикологическая химия»
для самостоятельной работы
со студентами по направлению подготовки
36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань, 2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчик:

Доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы,
хирургии, акушерства и



внутренних болезней животных

Л. В. Никулова

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы,
хирургии, акушерства и
внутренних болезней животных



Э.О. Сайтханов

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии



Председатель учебно-методической комиссии

Э.О. Сайтханов

Содержание

Введение.....	4
Объем и виды самостоятельной работы.....	5
Сущность и характеристики самостоятельной работы.....	5
Цели самостоятельной работы.....	5
Задания для самостоятельной работы.....	6
Тестовые задания для самоконтроля.....	7
Список литературы.....	9
Глоссарий.....	10

ВВЕДЕНИЕ

ПК-11 Способен осуществлять диагностику основных заболеваний животных и выполнять необходимые лечебные мероприятия:

ПК-11.1 Знать: методы проведения клинического обследования животных, нозологию основных заболеваний, средства и способы оказания лечебной помощи.

ПК-11.2. Уметь: проводить диагностические манипуляции, использовать лабораторные методы диагностики, современные средства и способы лечения заболеваний.

ПК-11.3. Владеть: навыками клинической диагностики заболеваний животных, лабораторной диагностики заболеваний животных, методами использования средств для лечебной помощи животным.

ОБЪЕМ И ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

5.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
5.	Общие вопросы химико-токсикологического анализа	1.1 История возникновения и развития отечественной токсикологической химии. 1.2 Правила судебно-химической экспертизы. 1.3 Аппараты для перегонки с водяным паром. 1.4 Сухое озоление и сплавление органических веществ. 1.5 Современные методы индикации токсических веществ.	108	ПК – 11.1: ПК – 11.2; ПК – 11.3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
6.	Химико- токсикологический анализ	2.1 Влияние pH среды на перегонку химических соединений с водяным паром. 2.2 Фенол. 2.3 Хлороформ. 2.4 Дихлорэтан. 2.5 Уксусная кислота. 2.6 Влияние pH среды на изолирование алкалоидов и других азотистых оснований из биологического материала. 2.7 Кофеин. 2.8 Салициловая кислота. 2.9 Атропин. 2.10 Скополамин. 2.11 Стрихнин. 2.12 Новокаин. 2.13 Соединения бария. 2.14 Соединения меди. 2.15 Соединения таллия. 2.16 Соединения серебра. 2.17 Гидроксид калия. 2.18 Гидроксид натрия. 2.19 Гранозан. 2.20 Карбарил	22	ПК – 11.1; ПК – 11.2; ПК – 11.3
ВСЕГО			130	
Подготовка и сдача зачета, экзамена (контроль)			72	

СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

ЦЕЛИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ход работы:

- 1.Ознакомление с вопросами и заданиями для самоконтроля
- 2.Изучение конспектов и учебников по тематике рассматриваемых вопросов
- 3.Оформление ответов на предлагаемые вопросы в виде домашних заданий и сообщений в конспекте
- 4.Обсуждение выполненной самостоятельной работы на занятии, проверка правильности выполнения заданий.
- 5.Оценка выполненной работы

РАЗДЕЛ «БИОХИМИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ»

Тема 1. Выдающиеся токсикологи Рязанского края

Задание 1.Выдающиеся токсикологи Рязанского края

Вопросы для самоконтроля

1. Вклад Кравкова Н.П. в развитие современных методов химико-токсикологического анализа.
2. Основные периоды научной деятельности ученого.
3. Наиболее значимые труды Кравкова Н.П. для развития токсикологической химии.

4. Биография ученого-уроженца Рязанского края.

Тема 2. Вредные и ядовитые растения Рязанского края

Задание 1. Вредные растения Рязанского края

Задание 2. Ядовитые растения Рязанского края

Вопросы для самоконтроля

1. Основные вредные растения, методы химико-токсикологического анализа.
2. Основные ядовитые растения, методы химико-токсикологического анализа.

Тема 3. Ботаническая характеристика ядовитых растений

Задание 1. Ботаническая характеристика ядовитых растений

Вопросы для самоконтроля

1. Основные ядовитые растения, методы химико-токсикологического анализа.
2. Основные ядовитые растения, антидоты при отравлении у животных.

РАЗДЕЛ «ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Тема 1. Боевые отравляющие вещества

Задание 1. БОВ нервно-паралитического действия

Задание 2. БОВ удушающего действия

Вопросы для самоконтроля

1. Основные БОВ, методы химико-токсикологического анализа.
2. Основные БОВ, антидоты при отравлении у животных.

Тема 2. Основные антидоты при отравлении ядовитыми веществами.

Задание 1. Антидоты в ветеринарии

Вопросы для самоконтроля

1. Основные антидоты, методы химико-токсикологического анализа.
2. Основные антидоты при отравлении у животных.

Тема 3. Современные методы химико-токсикологического анализа

Задание 1. Атомно-абсорбционный анализ

Задание 2. Спектрометрия

Вопросы для самоконтроля

1. Современные методы химико-токсикологического анализа.
2. Основные методы химико-токсикологического анализа при отравлении у животных.

Тема 4. Организация химико-токсикологического анализа в городе Рязани и Рязанской области

Задание 1. Устройство и оборудование областной ветеринарной лаборатории

Задание 2. Работа химико-токсикологического отдела лаборатории

Вопросы для самоконтроля

1. Современные методы химико-токсикологического анализа, применяемые в областной ветеринарной лаборатории (по итогам экскурсии).
2. Основные методы химико-токсикологического анализа при отравлении у животных.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Вопрос 1

Токсикологическая химия - наука о потенциальной опасности вредного воздействия веществ на:

1. человека
2. живые организмы
3. живые организмы и экосистемы
4. экосистемы

Вопрос 2

Примеры ксенобиотиков:

1. диоксины
2. токсины бледной поганки
3. никотин
4. хлорид натрия

Вопрос 3

Для уничтожения растений применяют:

1. инсектициды
2. акарициды
3. гербициды
4. фунгициды

Вопрос 4

Вещество канцерогенного действия вызывает:

1. возникновение рака
2. нарушение развития плода
3. аллергию
4. мутации

Вопрос 5

Вещества 1 класса токсичности:

1. малотоксичные
2. чрезвычайно токсичные
3. высоко токсичные
4. умеренно токсичные

Вопрос 6

Примеры антидотов непрямого действия:

1. активированный уголь
2. ионообменные смолы
3. химические реагенты
4. антиоксиданты

Вопрос 7

В случае острого отравления яд поступает в организм:

1. однократно
2. малыми дозами в течение длительного времени

3. через желудок
4. всасывается через кожу

Вопрос 8

Какое вещество является ядовитым?

1. цианид натрия
2. хлорид натрия
3. сульфат натрия
4. все зависит от дозы

Вопрос 9

Токсичность-мера несовместимости вещества:

1. с жизнью
2. со здоровьем
3. с нормальной жизнедеятельностью
4. с нормальным развитием организма

Вопрос 10

Активированный уголь, который сорбирует (связывает) токсичные вещества, является антидотом:

1. прямого действия
2. непрямого действия
3. косвенного действия
4. антиоксидантом

Вопрос 11

Антидотом при отравлении поваренной солью является

1. Раствор глюкозы
2. Кальция глюконат
3. Раствор Рингера
4. Изотонический раствор

Вопрос 12

Флюороз – это отравление животных:

1. Селеном
2. Магнием
3. Фтором
4. Кальцием

Ключ на тестовые задания

1 – 3	5 – 2	9 – 1
2 – 2	6 – 4	10 – 1
3 – 3	7 – 1	11 - 2

4 – 1	8 – 4	12 - 3

Список литературы

1. Ветеринарная токсикология с основами экологии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Под ред. проф. М.Н. Аргунова. - СПб. : Лань, 2007. - 416 с.

Дополнительная литература

1. Роудер, Джозеф Д. Ветеринарная токсикология [Текст] / Роудер Джозеф Д - М.: Аквариум-принт, 2008. – 416 с.
2. Жуленко, В. Н. Ветеринарная токсикология : Учебник / В. Н. Жуленко, М. И. Рабинович, Г. А. Таланов. - М. : КолосС, 2002. - 384 с.
3. Лимаренко, А.А. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / А. А. Лимаренко, А. Г. Бажов, А. И. Баранников. – СПб. : Лань. – ЭБС «Лань».

Периодические издания

- 1 Ветеринария [Текст]: ежемесячный журнал.- М., 2010-2015.
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика». Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>
4. Электронная библиотечная система «AgriLib». Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>
5. Электронная Библиотека РГАТУ – Режим доступа : <http://bibl.rgatu.ru/web>

Глоссарий

Диффузия - перемещение массы вещества в среде в соответствии с градиентом концентрации, осуществляемое вследствие хаотического движения молекул. Физиологически значимые диффузионные процессы осуществляются на небольшие расстояния - от нескольких микрон до миллиметра. Дело в том, что время диффузии возрастает пропорционально квадрату пути, проходимому молекулой (для диффузии на расстояние 1 мкм потребуется время 10-2 с, для 1 мм - 100 с, для 10 мм - 10000 с, т.е. три часа). Поэтому за счет диффузии в организме осуществляется, главным образом, преодоление веществами различного рода барьеров и их распределение внутри клеток.

Фильтрация - движение растворенного вещества вместе с растворителем через пористые мембраны под действием гидростатического давления.

Осмоз - процесс перемещения растворителя через мембрану, не проницаемую для растворенного вещества, в сторону более высокой концентрации последнего, под влиянием силы осмотического давления. Осмотическое давление раствора пропорционально количеству частиц растворенного вещества.

Кумуляция - Вредное вещество может постепенно накапливаться в организме при повторных воздействиях.

Растворение - накопление вещества в жидкой фазе (растворителе) в молекулярной или ионизированной форме. Проникнуть во внутренние среды организма могут лишь растворившиеся (в поте, жировой смазке кожи, желудочном или кишечном соке и т.д.) вещества.

Токсикодинамика (от *токсико...* и греч... *dynamis* — сила) динамика отравления, вызываемого ядом; процесс отравления, его развитие. Термин употребляется преимущественно в промышленной [токсикологии](#).

Токсикодинамика - раздел токсикологии, в рамках которого изучается и рассматривается механизм токсического действия, закономерности развития и проявления различных форм токсического процесса.

Токсикокинетика - раздел токсикологии, в рамках которого изучаются закономерности резорбции, распределения, биотрансформации ксенобиотиков в организме и их элиминации.

Токсичность (греч. *Toxikon* - яд) является важнейшей характеристикой ОВ и других ядов, определяющей их способность вызывать патологические изменения в организме, которые приводят человека к потере боеспособности (работоспособности) или к гибели.

Токсическая доза - доза вещества, вызывающая определенный токсический эффект. Токсическая доза, вызывающая равные по тяжести поражения, зависит от свойств ОВ или яда, пути их проникновения в организм, от вида организма и условий применения ОВ или яда.

Экстраполяции - теоретические качественные или количественные оценки токсичности (экстраполяции риска), полученные в результате интерпретации данных одного вида на другой или одного комплекса данных зависимости доза-ответ (характерную для диапазона большой дозы) на регионы, где отсутствуют данные о зависимости доза-ответ. Экстраполяции обычно необходимы для прогнозирования токсических реакций за пределами наблюдения. Математическое моделирование используется для экстраполяций, основанных на понимании поведения химического вещества в организме (токсикокинетическое моделирование), либо статистической вероятности того, что конкретные биологические события произойдут в будущем (модели на основе биологических или механистических принципов). Некоторые национальные организации разработали сложные модели экстраполяции как формализованный метод прогнозирования рисков в целях регулирования.

Ядом называется вещество, которое, действуя химически или физико-химически, будучи введено в организм извне даже в малых количествах, при определенных условиях вызывает расстройство здоровья и смерть.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра зоотехнии и биологии

Учебно-методическое пособие

для самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины
«Экспертиза кормов и кормовых добавок»

Рязань, 2025

Уливанова Г.В. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Экспертиза кормов и кормовых добавок». – Рязань: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2025. – 20 с.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры зоотехнии и биологии «19» марта 2025 года, протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой зоотехнии
и биологии, доцент

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'O. A. Fedosova', written over a horizontal line.

Федосова О. А.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом очного обучения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и содержит рекомендации для самостоятельного изучения дисциплины «Экспертиза кормов и кормовых добавок».

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
Введение	4
1. Самостоятельная работа студентов с лекционным материалом	6
2. Лабораторные занятия	7
3. Подготовка к текущим опросам и экзаменам	9
Вопросы экзамена	12
Рекомендованная литература	17
Библиография	20

ВВЕДЕНИЕ

Немаловажная роль в формировании специалистов высокой квалификации принадлежит приобретению глубоких знаний по курсу «Экспертиза кормов и кормовых добавок», так как полноценное кормление высококачественными и безопасными кормами является залогом здоровья животных и высокоэффективного животноводства.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные понятия питательности кормов, их химического состава и влияние на эти показатели технологии производства, хранения, подготовки;
- овладеть оценкой соответствия фактических значений кормов и кормовых добавок установленным требованиям;
- овладеть знаниями оценки биологической и питательной ценности кормов и кормовых добавок для животных с учетом требований стандартов и ТУ;
- изучить ветеринарно-санитарные требования к кормам различного происхождения и кормовым добавкам;
- изучить ветеринарно-санитарные требования технологии производства кормов для сельскохозяйственных, домашних животных и птиц.

Самостоятельная работа студентов является важной формой образовательного процесса. Она способствует развитию творческих способностей студентов, переходу к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Экспертиза кормов и кормовых добавок» включает работу с лекционным материалом с привлечением дополнительной литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям, работу на лабораторных занятиях под руководством преподавателя и подготовку к текущим опросам и экзамену.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебным планом очного обучения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза в помощь студентам при изучении дисциплины.

1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ С ЛЕКЦИОННЫМ МАТЕРИАЛОМ

Лекция – это важная часть учебного процесса, дающая студентам возможность получить глубокие и разносторонние знания по изучаемой теме. Она устанавливает связь между учебным материалом и производством с учетом новейших научных достижений. Лекция призвана развивать творческие способности студентов, формировать интерес к выбранной профессии.

Лекции могут быть вводными, обзорными, тематическими, итоговыми, и у каждого вида лекций своя функция.

Вводные лекции готовят почву для восприятия дисциплины или ее части, дают общее представление о предмете, формируют интерес к нему, четко определяют цели, задачи и актуальность.

Обзорные лекции рассматривают наиболее сложные, проблемные вопросы курса. Здесь могут разбираться типичные ошибки студентов, излагаться вопросы в определенной логической связи, новейшие достижения в данной области.

Тематические лекции посвящены глубоко осмысленному и методически подготовленному систематическому изложению содержания курса.

Итоговая лекция – это заключительная лекция, содержащая основные идеи и выводы по курсу.

Самостоятельная работа – это важнейшая часть любого образования, которой студент должен научиться для того чтобы самостоятельно пополнять запас знаний.

Значительная часть самостоятельной работы отводится на подготовку к лекциям.

Умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. Насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции.

Необходим систематический труд в течение всего семестра. Повторение нужно разнообразить. При первом повторении изучаются все параграфы и абзацы, при втором, возможно, будет достаточно рассмотреть только отдельные параграфы, а в дальнейшем лишь тему лекции.

При изучении теоретической части рекомендуется составлять подробный конспект лекций. Он составляется на основе записей лекций, основной учебной и дополнительной литературы. Для успешного закрепления материала и более полного его осмысления желательно по каждому пункту делать вывод и выражать собственное мнение. С целью проверки знаний необходимо ответить на вопросы для самопроверки, предложенные по каждой теме в учебнике и методических указаниях с заданиями для лабораторных занятий.

2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Главные задачи лабораторного практикума по экспертизе кормов и кормовых добавок приобрести навыки:

1. правильно решать задачи, расширяющие и углубляющие знания, полученные из лекционного материала и учебной литературы;
2. разбираться в методиках проведения экспертизы кормов и кормовых добавок для продуктивных и непродуктивных животных, оценки их качества и подготовки к скармливанию для организации полноценного кормления животных;
3. применения данных инструментальных измерений для определения ветеринарно-санитарной оценки кормов;
4. проведения лабораторного анализа и органолептического исследования качества кормов в производственных условиях.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студентов по данной теме.

Для самостоятельной работы студенты используют рекомендованный на предыдущем занятии материал для подготовки – из учебника, лекций и учебных пособий. Этот вид работы студентами должен быть выполнен обязательно самостоятельно.

В результате подготовки к занятию студенты должны понимать и уметь формулировать основные определения, помнить наизусть формулы, отмеченные лектором, пользоваться справочной литературой.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы студент должен ознакомиться с целью работы и методическими указаниями к ней.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Поэтом этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе», так как в лабораторном практикуме часто изучаются темы еще не прочитанные на лекциях.

Для работы студентам выдаются необходимые справочные пособия: приложения, практикумы, справочники, комплекты справочных таблиц и учебно-методической документации.

Часть заданий лабораторной работы выполняется под руководством преподавателя, некоторые задания должны быть выполнены самостоятельно. Записи заносятся в специальные таблицы. По окончании выполнения задания студенты самостоятельно должны сформулировать основные выводы и защитить работу.

3. ПОДГОТОВКА К ТЕКУЩИМ ОПРОСАМ И ЭКЗАМЕНАМ

В высшей школе студент должен приобрести навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования, развития профессиональных и интеллектуальных способностей.

Для овладения всеми дисциплинами, изучаемыми в течение семестра, студенту необходимо самостоятельно заниматься 4-5 часов ежедневно, кроме выходных дней.

При изучении дисциплины «Экспертиза кормов и кормовых добавок» существует 2 вида контроля знаний студентов, это:

1. текущий контроль знаний;
2. промежуточный контроль;

Текущий контроль - это регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях и лабораторных занятиях. Проводится он в виде устных опросов на лабораторных занятиях, небольших письменных контрольных работ и индивидуально в ходе защиты лабораторной работы, тестирования. То есть, студент, приходя на лабораторное занятие должен быть готов к опросу по предыдущей теме. Для этого необходимо проанализировать материал предыдущей работы, лекционный материал и учебную литературу по аналогичной теме и ответить на вопросы для самопроверки, которые приведены в учебной литературе и методических указаниях для лабораторных занятий, выданных студентам преподавателем.

Промежуточный контроль – это оценка на экзамене.

Экзамен – это форма заключительной проверки знаний, умений, навыков. Для успешной подготовки к экзамену студент должен регулярно посещать занятия, самостоятельно анализировать и систематически повторять пройденный материал. Для успешной подготовки к экзамену преподаватель заранее выдает студентам экзаменационные вопросы. В течение семестра и накануне экзамена проводится консультация, на которой студент может получить ответы на все интересующие его вопросы по дисциплине «Экспертиза кормов и кормовых добавок».

Главная задача состоит в том, чтобы у студента в результате подготовки к опросам, зачетам и экзаменам из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с ее практической направленностью, что чрезвычайно

важно для формирования грамотного специалиста, способного быстро находить наиболее рациональное решение в трудных производственных ситуациях.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и владеть ими практически:

- уметь проводить специальные инструментальные измерения для оценки качества кормов;

- уметь проводить отбор проб кормов и подготовку образцов к исследованию; на основании данных исследований формировать ветеринарно-санитарную оценку и оценку кормов на соответствие требованиям стандартов и ТУ;

- уметь проводить лабораторный анализ и органолептическое исследование качества кормов в производственных условиях.

Экзамены дают возможность также выявить, умеют ли студенты использовать теоретические знания при решении конкретных задач.

На экзамене оцениваются:

1. понимание и степень усвоения теории;
2. методическая подготовка;
3. знание фактического материала;
4. знакомство с обязательной литературой;
5. умение приложить теорию к практике,
6. знакомство с историей науки;
7. логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов. Они приучают студентов владеть своими мыслями, чувствами, речью, воспитывают необходимые профессиональные качества.

Вопросы экзамена

1. Содержание дисциплины «Экспертиза кормов и кормовых добавок», его связь с другими дисциплинами, цели и задачи.
2. Нитраты и нитриты кормов и их влияние на организм животных.
3. Методика определения нитратов в кормах.
4. Понятие об энергетической питательности кормов. Характеристика понятий валовая энергия, обменная энергия, ЭКЕ, методики расчетов.
5. Оценка питательности корма по химическому составу. Схема химического состава корма.
6. Понятие о кормах и кормовых добавках. Классификация кормов и кормовых добавок.
7. Классификации кормов по качественной характеристике.
8. Значение для организма животных протеина, углеводов и жиров.
9. Минеральные вещества и витамины кормов. Их значение для организма животных.
10. Что такое экспертиза кормов и какова ее цель? Этапы проведения идентификации кормов и ее виды.
11. Фальсификация и ее виды.
12. Структура лаборатории по оценке качества кормов и лабораторные методы анализа кормов.
13. Основные принципы отбора проб кормов и подготовки образцов к исследованию в лаборатории.
14. Основные нормативные документы в области методов определения питательной ценности кормов и кормовых добавок и экспертизы кормов и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных.
15. Ветеринарно-санитарные требования к складам и хранилищам кормов.
16. Антипитательные и токсические вещества отдельных кормов.
17. Микотоксины и микотоксикозы.
18. Ветеринарно-санитарные требования к производству грубых и сочных кормов.

19. Характеристика зеленых кормов, их состав, питательность, нормы скармливания животным.
20. Методика отбора средней пробы зеленых кормов.
21. Экспертиза зеленых кормов по органолептическим показателям и на соответствие требованиям стандарта.
22. Теоретические основы силосования и технологические условия получения высококачественного силоса.
23. Экспертиза силоса по органолептическим показателям и на соответствие требованиям стандарта.
24. Теоретические основы сенажирования трав. Сырье для приготовления сенажа. Технология заготовки сенажа.
25. Методика отбора средней пробы силоса и сенажа.
26. Экспертиза сенажа по органолептическим показателям и на соответствие требованиям стандарта.
27. Основные нарушения технологии силосования и сенажирования трав, приводящие к снижению качества корма. Причины нагрева массы и ее последствия.
28. Характеристика корнеклубнеплодов. Их диетические свойства, нормы и способы скармливания животным.
29. Методика отбора средней пробы корнеклубнеплодов.
30. Проведение экспертизы корнеклубнеплодов.
31. Сено, виды сена, химический состав и питательность, применение в кормлении животных.
32. Технология заготовки сена. Факторы, влияющие на питательность и доброкачественность сена.
33. Экспертиза сена по органолептическим показателям и на соответствие требованиям стандарта.
34. Методика определения ботанического состава сена и зеленых кормов.
35. Определение зараженности сена спорыньей, головней, ржавчиной.
36. Методика отбора средних проб сена и соломы.
37. Солома, ее кормовая ценность и подготовка к скармливанию животным.

38. Проведение экспертизы соломы на пригодность к скармливанию животным.
39. Технология приготовления травяной муки и резки, сырье для их производства, кормовые достоинства.
40. Требования к качеству травяной муки и резки.
41. Классификация отходов технических производств и их краткая характеристика.
42. Отбор средней пробы и проведение экспертизы мучнистых кормов.
43. Требования к качеству жмыхов и шротов.
44. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение кормовых отходов от переработки растительного сырья.
45. Отбор средней пробы и проведение экспертизы жидких отходов переработки растительного сырья (дубины, барды, мезги и т. д.).
46. Краткая характеристика и классификация зерновых кормов.
47. Требования к качеству фуражного зерна.
48. Технология и значение подготовки зерна к скармливанию.
49. Причины порчи зерна и мероприятия по ее снижению.
50. Методика определения зараженности зерна и мучнистых кормов амбарными вредителями.
51. Понятия комбикорма. Виды комбикормов, требования к их качеству.
52. Сырье для производства комбикормов и требования, предъявляемые к нему.
53. Отбор проб зерновых, комбинированных кормов и отходов переработки растительного сырья. Проведение экспертизы.
54. Характеристика кормов животного происхождения. Их состав и питательность. Нормы скармливания разным видам животных.
55. Технология приготовления обезвоженных кормов из животного сырья и ветеринарно-санитарные требования к производству.
56. Проведение экспертизы сухих кормов животного происхождения.
57. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение отходов от переработки животного сырья.
58. Кормовые дрожжи, их виды, питательная ценность и требования к их качеству.
59. Общие сведения о кормовых добавках. Виды кормовых добавок.

60. Характеристика, идентификация и экспертиза минеральных добавок.
61. Характеристика, идентификация и экспертиза азотсодержащих веществ. Их использование в кормлении животных.
62. Балансирующие кормовые добавки и премиксы. Способы их использования в кормлении животных.
63. Кормовые антибиотики, пробиотики, пребиотики, ферментные препараты.
64. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение кормовых добавок.
65. Порядок обезвреживания мясных кормов для плотоядных животных.
66. Корма и кормовые добавки для собак и кошек.
67. Проведение экспертизы сухих промышленных кормов для собак и кошек.
68. Основные показатели доброкачественности кормов для прудовых рыб.
69. Искусственные корма и кормовые добавки для аквариумных рыб. Проведение их экспертизы.
70. Санитарно-гигиенические аспекты кормления рыб.
71. Растительные корма для декоративных и певчих птиц.
72. Корма-заменители, или мягкие корма для декоративных и певчих птиц.
73. Проведение экспертизы промышленных зерносмесей для декоративных и певчих птиц.
74. Общие требования при сертификации кормов. Основные документы по сертификации кормов.
75. Порядок проведения сертификации кормов.
76. Ветеринарно- санитарные требования при сборе и переработке биологических отходов.
77. Классификация и краткая характеристика кормов для птиц.
78. Предельно допустимые уровни различных вредных веществ в кормах и кормовых добавках.
79. Ветеринарно-санитарные требования при импорте в Российскую Федерацию кормов для животных и птицы.
80. Порядок обезвреживания и использования некондиционных кормов для животных и птицы.

81. Ветеринарно-санитарные требования при утилизации и уничтожении токсичных кормов.
82. Методика определение металломагнитной примеси в кормах.
83. Методика определения активной кислотности (рН) силоса.
84. Заменители цельного молока, питательность, требования безопасности.
85. Приемка, отбор проб и методы испытаний кормов микробиологического происхождения.
86. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение кормов микробиологического происхождения.
87. Приемка, отбор проб и методы испытаний витаминных препаратов.
88. Корма животного происхождения для декоративных и певчих птиц.
89. Минеральные корма для декоративных и певчих птиц.
90. Живые корма для аквариумных рыб.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Зоогигиеническая и ветеринарно-санитарная экспертиза кормов : учебник / А. Ф. Кузнецов, А. М. Лунегов, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 508 с. — ISBN 978-5-8114-2778-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167467>.

2. Мотовилов, К. Я. Экспертиза кормов и кормовых добавок. [Электронный ресурс] / К. Я. Мотовилов, А. П. Булатов, В. М. Позняковский, Ю. А. Кармацких. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5248

6.2. Дополнительная литература

1. Ветеринарно-санитарный надзор при импорте-экспорте сырья и продукции животного происхождения [Текст] : учеб. пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - М. : МГУПБ, 2006. — 324 с.

2. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных [Текст] / Под. ред. Н.В. Мухиной. – М.: КососС, 2008. – 271 с.
3. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов [Текст] : учебное пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - СПб. : РАПП, 2008. - 408 с.
4. Практикум по кормлению животных [Текст] / Л. В. Топорова, А. В. Архипов, Н. Г. Макарец [и др.] – М.: КолосС, 2005. – 358 с.
5. Серегин, И. Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов: Учебное пособие/ И. Г. Серегин, М. Ф. Боровков, Е. А. Карелина. – М.: ЛИБРОКОМ, 2016. – 456 с.
6. Слугин, В. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов для пушных зверей [Текст] / В. С. Слугин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
7. Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе [Текст] : учебное пособие / А.В. Смирнов. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 336 с.
8. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Фаритов. – СПб. : Лань, 2010. — 300 с. – ЭБС «Лань».
9. Экспертиза кормов и кормовых добавок: Учебное пособие / К. Я. Мотовилов [и др.]. – СПб.: Лань, 2013. – 560 с.

Периодические издания

1. Ветеринария : науч.-практич. журн. / учредитель АНО «Редакция журнала «Ветеринария». – М. : АНО «Редакция журнала «Ветеринария», 2011-2016. – Ежемесяч. – ISSN 0042-4846.
2. Кормление с.-х. животных и кормопроизводство : науч.-практич. журн. / учредитель Некоммерческое партнерство «Издательский Дом «Просвещение». – 2005, июнь. – М.: ООО Издательский дом «Панорама», 2015. – Ежемесяч. – ISSN 2075-1524.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

Поисковые системы :

www.yandex.ru;

www.google.ru;

www.bing.com;

www.yahoo.com;

www.rambler.ru;

www.mail.ru.

Сайты: <http://www.mcx.ru>;

www.agropoisk.ru;

<http://www.agro-delo.ru>;

<http://fermer.ru>;

www.ryazagro.ru

www.allbest.ru

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Агибова, И. М. Самостоятельная работа студентов в вузе: виды, формы, классификация [Текст] / И. М. Агибова, Т. А. Куликова // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2010. – № 71. – С. 221-227.

2. Белкин, Е. Л. К вопросу о классификации СРС [Текст] / Е. Л. Белкин, Н. А. Теребулина, Т. Г. Киселева // Методы совершенствования учебно-воспитательного процесса в вузе. – Волгоград, 1989. – С. 3–10.

3. Торжков, Н. И. Методические указания по изучению дисциплины «Кормление сельскохозяйственных животных» для студентов заочной формы обучения специальности 111801 «Ветеринария» [Текст] / Н. И. Торжков, Ж. С.

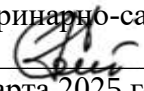
Майорова. – Рязань: ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2012. – 102 с.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической
комиссии по специальности 36.03.01
Ветеринарно-санитарная экспертиза

 / Э.О. Сайтханов
19 марта 2025 года

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к прохождению учебной практики и самостоятельной работы студентов
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРАКТИКА)

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) программы: Ветеринарно-санитарная экспертиза и
биологическая безопасность продовольственного сырья

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Курс: 1

Семестр: 2

Рязань
2025

Лист согласований

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчик:

заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных
Кулаков В. В.



Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии и физиологии животных 19 марта 2025 года, протокол № 8.

Заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных
Кулаков В. В.



1. Цели учебной практики

Целью учебной практики (общепрофессиональной практики) является закрепление теоретических знаний и получение первичных практических профессиональных умений и навыков по дисциплинам, реализуемым в ходе учебного процесса.

2. Задачи учебной практики

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

производственный;
технологический;
организационно-управленческий.

Задачи учебной практики: научиться на практике применять системный анализ при решении задач профессиональной деятельности; научиться работе в команде; изучить правила техники безопасности при осуществлении профессиональных задач; освоить первичные навыки оценки биологического статуса животных, а также оценки качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения; отработать практически методы оценки типовых патологических процессов и конкретных болезней при проведении предубойной и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе животных и птицы.

3. Место учебной практики в структуре ООП

Учебная практика – общепрофессиональная практика относится к обязательной части Блока 2. Практика (Б2.О.01(У)).

4. Тип учебной практики – общепрофессиональная практика.

4.1. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид – учебная;
Способы – стационарные и выездные;
Форма – дискретно.

С применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.2. Наличие практической подготовки: «Практика полностью реализуется в форме практической подготовки»;

4.3. Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

- Изучение нормативных документов, правил и другой документации в области техники безопасности;
- Отработка навыков подготовки лабораторной посуды, реактивов и оборудования;
- Приготовление и хранение реактивов в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы;

- Оценка клинического статуса животного по результатам клинического осмотра;
- Освоение методики препарирования;
- Оценка видовой принадлежности продуктов убоя животных;
- Подготовка отчетной документации.

5. Место и время проведения учебной практики

Учебная практика проводится на первом курсе (2 семестр) продолжительностью 216 часов (4 недели) в специализированных лабораториях факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, в условиях учебного вивария и ветеринарной клиники при факультете ветеринарной медицины и биотехнологии.

6. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения учебной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции, установленные рабочей программой практики:

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта УК-1.3. Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений;

		стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия членов команды в организации УК-3.2. Уметь определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; применять принципы и методы организации командной деятельности; выбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач УК-3.3. Владеть организацией и управлением командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; участием в разработке стратегии командной работы; умением работать в команде
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности УК-6.2. Уметь самостоятельно строить процесс овладения отобранной и структурированной информацией УК-6.3. Владеть приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от них УК-8.2. Уметь принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и чрезвычайных ситуациях УК-8.3. Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания»

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональная практика	ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные	ОПК-1.1. Знать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического

	общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса ОПК-1.2. Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных ОПК-1.3. Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований

4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				
Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	животные всех видов, направляемые для перерабатывающих предприятий сырье и продукты убоя животных, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые, кормовые и другие цели предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники, санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения материалы,	ПК-1 Способен понимать сущность типовых патологических процессов и конкретных болезней при проведении предубойной и послепойной ветеринарно-санитарной экспертизы животных и птицы	ПК-1.1. Знать параметры функционального состояния животных и птицы в норме и при патологии; этиологию и факторы, способствующие возникновению заразных и незаразных болезней животных; пути распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных и птицы, в том числе общих для человека и животных ПК-1.2. Уметь методически правильно производить клиническое обследование животных и птицы при проведении предубойной экспертизы; правильно отбирать, фиксировать и пересылать патологический материал для лабораторного	13.012 Ветеринарный врач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
	процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям		исследования; давать заключение о здоровье животных и птицы при направлении на переработку ПК-1.3. Владеть навыками предубойной экспертизы животных и птицы; приемки животных и птицы на перерабатывающих предприятиях; организации подачи животных и птицы на убой, в том числе при необходимости проведения карантинных мероприятий	

7. Структура и содержание учебной практики

Объем учебной практики – общепрофессиональной практики составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов. Контактная работа 120 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Практическая подготовка
1	Правила техники безопасности в ветеринарной лаборатории и лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы.	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3	Изучение нормативных документов, правил и другой документации в области техники безопасности
2	Правила работы с лабораторной посудой и оборудованием.	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3	Отработка навыков подготовки лабораторной посуды, реактивов и оборудования
3	Техника приготовления основных реактивов, используемых при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы.	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3	Приготовление и хранение реактивов в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы
4	Техника безопасности при работе с животными и птицей. Овладение приемами обращения с животными, фиксация различных видов животных, сбор анамнеза о больном животном. Оценка клинического статуса животного	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Оценка клинического статуса животного по результатам клинического осмотра

5	Отработка навыков препарирования, приемами пользования анатомическим инструментарием.	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3	Освоение методики препарирования
6	Видовые особенности анатомического строения костей и внутренних органов.	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Оценка видовой принадлежности продуктов убоя животных
7	Видовые особенности лимфатической системы убойных животных (крупный рогатый скот, лошадь, свинья, овца).	УК-1, УК-3, УК-6, УК-8, ОПК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	
8	Подготовка отчетных документов по практике	УК-1, УК-6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Подготовка отчетной документации
9	Обучение служением (для всех форм обучения): Круглые столы * по основным вопросам образовательной деятельности. Знакомство с ведущими профильными предприятиями Рязанской области и основными производственными процессами.	УК-1, УК-6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3	Применять правила пользования стандартами и другой нормативной документацией, справочной литературой. Пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов; рефлексивными мероприятиями. Планировать проведение экспериментальных работ.

*** Формы организации занятий определяется руководителем практики:** Круглый стол, тренинг, беседа, дискуссии, ситуативная игра, рецензирование ответов однокурсника, создание мини – проекта, практические исследования и т.д.

8. Форма отчетности по учебной практике

1. План (График) учебной практики – общепрофессиональная практика
2. Индивидуальное задание
3. Отчет (в бумажном и электронном виде)

9. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при проведении учебной практики.

Во время прохождения общепрофессиональной практики обучающийся использует научно-исследовательские и научно-производственные технологии, принятые при проведении ветеринарных и зоотехнических исследований.

10. Обязанности руководителя практикой от образовательной организации. Обязанности обучающихся.

Обязанности руководителя:

Составляет рабочий график(план) проведения практики;

- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся; участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывает методическую помощь обучающимся;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Обязанности обучающихся: выполнение индивидуального задания, предусмотренного программой практики; соблюдение правил внутреннего трудового распорядка; соблюдение требования охраны труда и пожарной безопасности. Из подпункта п.1.1 в приложении Г выберете любой вопрос на Ваше усмотрение для рассмотрения в отчете.

11. Формы промежуточной аттестации (по итогам учебной практики)

По результатам учебной практики в зачетную книжку и ведомость выставляется зачет. Формой аттестации является составление и защита отчёта по учебной практике.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения учебной практики

а) Основная литература

1. Обучение служением: метод. пособие / под ред. О.В. Решетникова, С.В. Тетерского. – М.: АБЦ, 2020. – 216 с.
2. Гаеце Сепулведа М.А. Обучение служением через проектно-прикладную деятельность. Методические рекомендации для университетов / АНО «Агентство социальных инвестиций и инноваций», отв. ред. М.Ю. Славгородская. – М.: Грифон, 2022. – 90 с.
3. Белановский Ю.С., Ширшова И.В. Мир социального волонтерства. – М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтер», 2018. – 96 с.
4. Байматов, В. Н. Патологическая физиология : учебник / В.Н. Байматов, В.М. Мешков ; под ред. В.Н. Байматова. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 411 с. + Доп. материалы [Электронный ре-сурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/16062. - ISBN 978-5-16-009117-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093731>
5. Дмитриева, Т. А. Топографическая анатомия домашних животных [Текст] / Т. А. Дмитриева, П. Т. Саенко, М. Ш. Шакуров. – М.: КолосС, 2008. – 413 с.
6. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных [Текст] / Н. В. Зеленовский, К. Н. Зеленовский. - М., С.-Пб., Краснодар: Лань, 2014. – 848 с.
7. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных [Текст] / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. – М., С.-Пб., Краснодар: Лань, 2011. – 1040 с.
8. Клиническая диагностика внутренних болезней животных : учебник для ВО / С. П. Ковалев, А. П. Курдеко, Е. Л. Братушкина [и др.] ; под редакцией С. П. Ковалева [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-8114-5655-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143705>
9. Петраков, А. В. Оперативная хирургия с топографической анатомией животных [Текст] / К. А. Петраков, П. Т. Саленко, С. М. Панинский. – М.: КолосС, 2008. – 453 с.
10. Писменская, В. Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных : учебник и практикум для вузов / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07289-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450785>
11. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных : учебное пособие для вузов / Смолин, Сергей Григорьевич. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 628с.

Дополнительная литература

1. Коробов, А. В., Щербаков Г. Г., Паршин П. А. Методологические основы к порядку

клинического обследования больного животного. Учебное пособие (монография) – М.: «АквариумПринт», 2008. – 64 с.

2. Кузнецов, А.Ф. Гигиена содержания животных [Электронный ресурс] : учебник / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов, В.Г. Софронов ; под ред. А.Ф. Кузнецова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 380 с. — ЭБС «Лань».

Периодические издания

1. Ветеринария : науч.-производ. журн. / учредитель и изд. : АНО "Редакция журнала "Ветеринария". – 1924 - . – Москва , 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0042-4846. – Текст : непосредственный.

2. Ветеринария сельскохозяйственных животных : науч.-практич. журн. / учредитель создатель : Издательский дом «Панорама». – 2004 , ноябрь - . – Москва : ИД «Панорама» ; ЗАО «Сельхозиздат», 2020 - . – Ежемес. – ISSN 2074-6830. – Текст : непосредственный.

3. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . – Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
2. ЭБС «Znaniy.com». – URL : <https://znaniy.com>
3. ЭБ РГТУ. – URL : <http://bibl.rgtu.ru/web/Default.asp>
4. Справочно-правовая система «Гарант». – URL : <http://www.garant.ru>
5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL : <http://www.consultant.ru>
6. Научная электронная библиотека elibrary. – URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) – URL : <http://www.cnsnb.ru>
8. Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – URL : <https://cyberleninka.ru>
9. Федеральный портал «Российское образование». – URL : <http://www.edu.ru/documents/>
10. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL : <http://window.edu.ru/>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – URL : <http://fcior.edu.ru/>
12. Polpred.com Обзор СМИ. – URL : <http://polpred.com/>
13. платформа ДОБРО.РФ <https://dobro.ru/?/>

14. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе.

Во время учебной практики руководителем проводится текущий контроль каждого студента в виде устного опроса непосредственно на рабочем месте при выполнении разделов практики. По итогам учебной практики студенты оформляют отчет, который передается на кафедру в последний день практики, для проверки руководителем практики (преподавателем кафедры, осуществляющим руководство и проведение учебной практики). По результатам учебной практики в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость выставляется зачет (второй семестр).

Форма итогового контроля – зачет

Общие требования к оформлению текста отчёта по учебной практике

При оформлении отчета следует придерживаться следующих правил набора компьютерного текста: левое поле – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм; шрифт – 14 пт, TimesNewRoman; межстрочный интервал в тексте – 1,5, в названии таблиц и рисунков, графах таблиц – 1; отступы перед разделами, подразделами, пунктами и подпунктами, а также после них – 18 пт. Перед названием таблицы – 12 пт, после названия рисунка – 12 пт.

Абзацный отступ («красная строка») – 1,25. Переносы выставляются автоматически. В наименовании разделов, подразделов, пунктов и подпунктов переносы слов не используются.

Требования к изложению текста.

Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах. В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (–), перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять без числовых значений математические знаки, например: (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), < (меньше или равно), ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов пробелом отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания после кавычек и скобок пробелом не отделяют.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки процента, а так же единицы измерения величин от чисел отделяют пробелом (например: 17 %, 1,033 г/см³, 3 л, 250 м и т.д.).

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (например: 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многочисленные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (например: 13 692). Не разбивают четырёхзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отделены пробелом от относящихся к ним наименований: например, «25 м».

Числа с буквами в обозначениях не разбиваются: например, «в пункте 2а». Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки: например, «2.13.6».

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел пробелом не отделяют: например, «–15», «увеличение микроскопа ×20».

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие (15...20 см), дефис (15-20 см), либо предлоги (от 15 до 20 см). По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (например: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т. е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: *В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.*

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (*в 1919 году и XX веке* или *в 1919 г. и XX в.*; и *другие, то есть* или *и др., т. е.*).

Сокращения, употребляемые самостоятельно: *и др., и пр., и т. д., и т. п.*

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. вет. наук, ген., чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И. И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., с., пос., обл., ул., просп.* Например: *в с. Н. Павловка, но: в нашем селе.*

Употребляемые только при цифрах: *в., в. в., г., г. г., до н. э., г. н. э., тыс., млн., млрд., экз., к., р.* Например: *20 млн. р., 5 р. 20 к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Например: *... заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

Требования к оформлению иллюстраций.

Иллюстрации, сопровождающие работу, могут быть выполнены в виде диаграмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т. е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учётом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту выпускной квалификационной работы или в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в приложении.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более одной), например: *рисунок 10*. Нумерация рисунков должна быть сквозной. Иллюстрации должны иметь наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию – над наименованием. В тексте необходимо проанализировать результаты, отображенные на рисунке, и сделать в скобках ссылку.

Подписи к рисункам выполняют шрифтом 14 пт, интервал – 1. Рисунки и подписи к ним отделяются от текста пустыми строками.

При оформлении графиков оси абсцисс и ординат отображаются сплошными линиями. На окончание координатных осей предпочтительнее стрелки не ставить.

Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

– либо командами ВСТАВКА → РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты WordArt, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых Word;

– либо командами ВСТАВКА → ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором Word стандартной конфигурации. Весь иллюстративный материал называется рисунками. Нумерация рисунков сквозная, через весь текст работы. Выравнивание рисунков и подписей под ними выполняется по центру.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на учебную общепрофессиональную практику

студента _____ курса, группы _____

(ФИО)

№ п/п	Наименование учебного элемента <i>(согласно разделам практики)</i>	Контроль выполнения
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Ознакомлен _____ / _____

ФИО студента

подпись

Преподаватель _____ / _____

ФИО

подпись

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

**ОТЧЕТ
о прохождении учебной практики
(общепрофессиональной практики)**

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____
Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
Направленность (профиль) программы: _____
Сроки практики с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.
Место прохождения практики _____

(указывается полное наименование структурного подразделения Университета/ профильной организации, а также их фактический адрес)

Руководитель практики от Университета

подпись / Ф.И.О.

Отчет подготовлен _____
подпись / Ф. И.О

Рязань 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)
прохождения учебной практики (общепрофессиональная практика)

(фамилия, имя, отчество студента)

Курс __ Группа ____ Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Перечень планируемых результатов (компетенций) обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.

ПК-1. Способен понимать сущность типовых патологических процессов и конкретных болезней при проведении предубойной и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе животных и птицы.

№ п/п	Период выполнения видов работ и заданий	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальные задания)	Отметка о выполнении
1		Правила техники безопасности в ветеринарной лаборатории и лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы.	
2		Правила работы с лабораторной посудой и оборудованием.	
3		Техника приготовления основных реактивов, используемых при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы.	
4		Техника безопасности при работе с животными и птицей. Овладение приемами обращения с животными, фиксация	

		различных видов животных, сбор анамнеза о больном животном. Оценка клинического статуса животного	
5		Отработка навыков препарирования, приемами пользования анатомическим инструментарием.	
6		Видовые особенности анатомического строения костей и внутренних органов.	
7		Видовые особенности лимфатической системы убойных животных (крупный рогатый скот, лошадь, свинья, овца).	
8		Подготовка отчетных документов по практике	

Руководитель практики от Университета

_____/_____
подпись *Ф.И.О.*

Обучение служением

Основные термины:

Обучение служением – педагогический подход, направленный на достижение образовательных результатов путём решения обучающимися социально значимых задач в рамках основной образовательной программы.

Общественный проект / проект «Обучение служением» – форма организации совместной деятельности обучающихся и преподавателей, проект, реализуемый в целях решения социально значимой задачи.

Полноценному достижению целей формирования гражданственности может способствовать основанный на проектном методе педагогический подход «Обучение служением». Этот подход ставит перед собой в качестве главной цели достижение образовательных результатов путём реализации студентами (или частичного участия) социально ориентированных проектов и применение в них профильных для направления подготовки знаний и умений, полученных студентом в ходе освоения образовательной программы, этот модуль направлен на морально-нравственное развитие, формирование гражданственности и патриотизма, а также демонстрацию полученного опыта и освоенных в процессе обучения по своей образовательной программе компетенций. Как правило, участие в таких проектах сопряжено с выполнением всех или части задач проекта, зачастую – за пределами образовательной организации, поэтому важнейшей особенностью социально ориентированной проектной деятельности студентов в соответствии с подходом «Обучение служением» является взаимодействие с внешними партнёрами (например, социально ориентированными некоммерческими организациями) для решения насущных проблем и удовлетворения актуальных потребностей реальных людей, сообществ и общества в целом.

Подход «Обучение служением» позволяет обучающимся внести свой вклад в развитие общества и при этом глубже освоить свою образовательную программу, а также осознать влияние своей будущей профессии на окружающий мир. Данный подход основывается на нескольких ключевых принципах:

- решение социально значимых задач: проектная деятельность в рамках обучения служением нацелена на решение реальных задач и достижение позитивных социальных изменений путём получения продуктового результата, что предполагает непосредственное взаимодействие обучающихся с некоммерческими организациями и другими социальными заказчиками.

- связь с образовательной программой: содержание проектов обучения служением тесно связано с направлением подготовки студентов. Опыт такой проектной деятельности обогащает

понимание учебного материала и приводит к достижению значимого образовательного результата.

- рефлексивность: рефлексия деятельности и опыта гражданского участия является центральным элементом обучения служением. Рефлексивные мероприятия включают обсуждение опыта, проработку того, что обучающиеся узнали, как это повлияло на их ценностные ориентации и как этот опыт связан с будущей профессией.

- гражданственность: обучение служением имеет целью не только академические достижения студентов, но и воспитание в них чувства гражданской ответственности, солидарности и желания вносить свой вклад в развитие общества.

- наставничество: в обучении служением преподаватели выполняют функции наставников, обеспечивающих обучающимся необходимую свободу деятельности и одновременно поддержку и формирующее оценивание во время реализации общественного проекта. Таким образом, обучение служением даёт обучающимся возможность применить академические знания к решению проблем реального мира, обеспечивая тем самым развитие гражданственности, а также более глубокое и содержательное обучение.

При изучении модуля в рамках прохождения учебной практики возможно использовать платформу ДОБРО.РФ, на которой зарегистрировано более 80 тыс. организаций и 95 тыс. проектов. На платформе студент-практикант может найти релевантную для себя организацию, а также воспользоваться сервисом подбора «социальных заказов», который аккумулирует социальные задачи от разных акторов социальной сферы: некоммерческие организации и фонды, государственные бюджетные учреждения, социальные учреждения, Добро.Центры, региональные органы власти и органы местного самоуправления, государственные и муниципальные учреждения, социальные предприятия, компании, реализующие программы корпоративной социальной ответственности.

Перспективным является привлечение к постановке задач перед студенческими проектами со стороны внешних организаций бывших выпускников университета через клубы выпускников.

Также данные о действующих в регионе НКО могут быть получены из следующих источников:

- сайт Фонда президентских грантов, на котором представлены описания проектов НКО, участвовавших в конкурсах Фонда, с возможностью фильтра по направлениям реализации проектов, городам и регионам базирования НКО и др. – президентскиегранты.рф/public/application/cards;

- централизованные базы данных и каталоги (примеры каталогов НКО: единая информационная система ДОБРО.РФ, today.sberbankvmeste.ru, dobro@mail.ru, so-nko.ru);

- региональные ресурсные центры НКО, ресурсные центры добровольчества.

Для изучения во время практики действий по реализации модуля «Обучение служением» может быть полезна следующая литература:

1. Обучение служением: метод. пособие / под ред. О.В. Решетникова, С.В. Тетерского. – М.: АВИЦ, 2020. – 216 с.
2. Гаеце Сепулведа М.А. Обучение служением через проектно-прикладную деятельность. Методические рекомендации для университетов / АНО «Агентство социальных инвестиций и инноваций», отв. ред. М.Ю. Славгородская. – М.: Грифон, 2022. – 90 с.
3. Белановский Ю.С., Ширшова И.В. Мир социального волонтерства. – М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтер», 2018. – 96 с.

Модуль «Обучение служением» реализуется в учебной практике для достижения целей развития гражданственности, ответственности, патриотизма и лидерства в единстве с профессиональными компетенциями путём реализации социально ориентированных проектов повышающей сложности с использованием профильных знаний и умений, полученных в учебном процессе. Таким образом, обучение служением как педагогическая технология интегрирует обучение и воспитание, академические знания и практический опыт их применения ради позитивных социальных изменений.

Целью практики в соответствии с подходом «Обучение служением» является усвоение и закрепление теоретической и практической подготовки обучающихся в своей будущей профессиональной области согласно образовательной программе, которую осваивает обучающийся, в том числе приобретение практических навыков и компетенций через решение социально-значимых задач общества путем проектного подхода и обязательным применением навыков и знаний и своей будущей профессиональной деятельности. Раскрыть потенциал и стать драйвером социальных изменений.

Задачами изучения модуля «Обучение служением» в учебной практике являются:

- выполнение задачи по исследованию и анализу социально значимой проблемы в рамках деятельности предприятия-базы практики или университета (при условии прохождения учебной практики на базе ФГБОУ ВО РГАТУ);
- описание участия обучающегося в разработке общественного проекта и/или плана по реализации проекта в соответствии с профилем обучения (предложения по организации волонтерской/добровольческой деятельности, разработка IT-приложений, программ и/или методик работы с социально уязвимыми группами, организация транспортного, бытового, социального обслуживания, абилитация/реабилитация после или во время профессиональной деятельности и т.д.);
- описание участия обучающегося в реализации общественного проекта на предприятии,

являющегося базой практики или в университете (при условии прохождения учебной практики на базе ФГБОУ ВО РГТУ).

- написание отчетной документации по итогам практики.

Формы организации занятий: Круглый стол, тренинг, беседа, дискуссии, ситуативная игра, рецензирование ответов однокурсника, создание мини – проекта, практические исследования.

Содержание

Определение понятия «Обучение служением»

Педагогический подход, цель которого — образовательные результаты посредством решения социально значимых задач.

Организация образовательного процесса

Совместная деятельность обучающихся и преподавателей.

Реализация проектов, направленных на решение общественных задач.

Цели подхода

Формирование гражданственности, нравственного воспитания, патриотизма.

Применение знаний и умений, приобретённых в рамках образовательной программы.

Ключевые принципы подхода

Решение социально значимых задач.

Связь с образовательной программой.

Рефлексивность.

Гражданственность.

Наставничество.

Платформа DOBRO.RU

Использование ресурса для нахождения подходящих проектов и организаций.

Источники информации о НКО

Сайт Фонда президентских грантов.

Централизованные базы данных и каталоги.

Региональные ресурсные центры НКО.

Литературные источники

Практическая реализация модуля

Прохождение учебной практики, включающей реализацию социально ориентированных проектов.

Интеграция профессионального роста и воспитательных аспектов.

Подход «Обучение служением» представляет собой целостную систему интеграции образовательных процессов и социальной активности, способствующую эффективному

обучению и воспитанию студентов.

Методы оценивания результатов освоения компетенции, основанные на подходе «Обучение служением», представлены следующим образом:

Методы оценки:

1. **Формативное оценивание.** Метод формативного оценивания, применяемого в рамках подхода «Обучение служением», включает следующие компоненты:

- Наблюдение преподавателя-наставника за ходом выполнения проекта, качеством взаимодействия студента с партнёрами и способностью применять полученные знания на практике.

- Проведение регулярных консультаций и встреч между преподавателем и студентом, где оценивается прогресс выполнения проекта и готовность решать возникающие проблемы.

- Оценка способности ученика самостоятельно определять стратегию действий и выбирать необходимые ресурсы для успешного завершения проекта.

Пример: Профессор периодически посещает площадки, где студенты реализуют проекты, оценивает качество взаимодействия участников, способность анализировать ситуацию и находить пути её улучшения.

2. **Суммативное оценивание.** Оценивание итоговых образовательных достижений, достигаемых посредством участия в проекте «Обучение служением», реализуется следующими методами:

- Анализ готового продукта социальной активности (результата проекта), отражающего степень вовлечённости студентов и эффективности применённых ими профессиональных знаний и навыков.

- Рефлексивный отчёт, подготовленный участниками проекта, в котором студенты оценивают собственный вклад в проект, достигнутые личные изменения и перспективы дальнейшего развития.

- Организация публичной защиты проекта, на которой участники презентуют результаты своей деятельности экспертному сообществу, состоящему из представителей университета, партнёров-проекта и общественности.

Пример: Итоговая оценка формируется на основании анализа разработанного волонёрского плана мероприятий, качества отчёта о проделанной работе и выступления студентов на презентации проекта.

3. **Рефлексивная самооценка.** Самостоятельная оценка собственного вклада осуществляется через рефлексивную практику:

- Участниками проекта регулярно проводятся встречи и обсуждения, направленные на

анализ личного опыта и приобретённого профессионального роста.

- Регулярная подготовка личных дневниковых записей, фиксирующих собственные впечатления от участия в проекте, выявленных трудностей и путей их преодоления.

- Заполнение специальных анкет или опросников, позволяющих оценить собственное восприятие процесса обучения и профессиональные изменения.

Пример: Студенты ведут еженедельные записи в дневнике, где отмечают личный рост в профессиональной деятельности, изменения своего восприятия профессиональной роли и степени готовности брать ответственность за социальные инициативы.

Таким образом, комплекс методов оценивания в рамках подхода «Обучение служением» состоит из формативного, суммативного и рефлексивного подходов, направленных на всестороннее определение уровня освоения студентами компетенции и степени влияния их деятельности на социальную сферу.

В отчете по учебной практике отразить один из вопросов при реализации обучающимися в процессе прохождения учебной практики модуля «Обучение служением».

1.1 Перечень возможных вопросов для рассмотрения и отражения в отчете:

1. Кратко опишите какой-либо социальный проект, реализуемый (или планируемый к реализации) на предприятии прохождения учебной практики. Что Вы узнали во время этапа реализации проекта (всего проекта)? Как этот опыт связан с профилем Вашего обучения? Что было для Вас самым трудным при участии в работе над проектом и как Вы справились с этими трудностями? Какие положительные последствия для профессионального и/гражданского сообщества достигнуты при реализации описываемого проекта?

2. Из данных сайта платформы ДОБРО.РФ выберите мероприятия недели в Вашем регионе. Дайте их характеристику, связь с Вашим профилем обучения. Кратко опишите, как вы могли бы поучаствовать в одном из выбранных мероприятий (исходя из Вашей будущей профессиональной направленности). По возможности, поучаствуйте в выбранном мероприятии.

3. Проведите интервью с наставником на учебной практике. Предложите социальную проблему, требующую решения или какой-либо реализуемый в настоящее время социальный проект. Запишите опыт наставника, его предложения и дайте краткое описание тех решений, которые применялись при аналогичных ситуациях в то время, когда наставник был студентом.

4. Из данных сайта Фонда президентских грантов выберите наиболее близкую в гражданском и профессиональном смысле заявку. Дайте свои предложения по организации, этапам реализации и по достижению заявленных результатов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАРЕЛИНА О. А..

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по прохождению и защите учебной практики
для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии очной
формы обучения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-
санитарная экспертиза,
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая
безопасность»
квалификация (степень) Бакалавр

Рязань, 2025

Учебно-методические указания по прохождению и защите учебной практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом № 939 Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 года.

Учебно-методические указания разработаны:
кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом О. А. Карелиной

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры зоотехнии и биологии 19 марта 2025 г., протокол № 8

И.о. заведующего кафедрой зоотехнии
и биологии, доцент



Кулибеков К.К.

В учебно-методических указаниях представлены основные положения по проведению, организации, содержанию и защите учебной практики студентами факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

ВВЕДЕНИЕ

1. Цели учебной практики

Целью учебной практики - научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является расширение, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин; формирование компетенций в области научно-исследовательской деятельности.

2. Задачи учебной практики:

1. Подготовить студентов к осознанному и углубленному изучению дисциплин профессионального цикла.
2. Сформировать у студентов основы профессионального мастерства.
3. Сформировать у студентов основы командной работы.
4. Ознакомить студентов с методами по обеспечению безопасности в условиях производства и чрезвычайных ситуациях.
5. Сформировать у студентов навыки сбора, анализа и обобщения научно-технической информации в области животноводства и ветеринарно-санитарной экспертизы.
6. Ознакомить студентов с современными методами научных исследований и методами постановки научно-хозяйственного эксперимента в области животноводства.

3. Вид и тип практики

Вид практики – учебная.

Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способ проведения практики - стационарная, выездная.

Форма проведения практики - дискретно (по периодам проведения).

4. Место практики в структуре ООП

Учебная практика - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к части блока Б2 – «Практика» (модули) (Б2.О.02(У)).

5. Место и время проведения учебной практики

Место проведения практики – ФГБОУ ВО РГАТУ.

Учебная практика включает экскурсии на животноводческие объекты.

Время проведения практики – 4 семестр, продолжительность 2 недели.

6. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания для формирования компетенций:

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.1. Производить критический анализ отечественного и мирового исторического опыта с целью его актуализации и

	применять системный подход для решения поставленных задач	использования для решения социальных и профессиональных задач. УК-1.2. Владеть принципами и методами системного подхода к выявлению диалектических и формально-логических противоречий проблемной ситуации, способствующего решению поставленных задач. УК-1.3. Способность применять аналитико-синтетические методы для выработки системной стратегии действий в проблемных ситуациях.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Учитывать правила социального взаимодействия при реализации руководящей роли в организации командной работы.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Учёт факторов внешней среды	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК-2.1. Знать экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных ОПК-2.2. Уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и

		ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов ОПК-2.3. Владеть представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию
Современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1. Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.3. Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знать современное программное обеспечение, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ; технические средства реализации информационных процессов ОПК-5.2. Уметь применять новые информационные технологии для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности, работать со специализированными информационными базами данных ОПК-5.3.

		Владеть навыками работы с операционной системой, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете

Таблица - Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий			
Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение продовольственной безопасности, защиты человека и животных от инфекционных и инвазионных болезней и охраны окружающей среды	ПК-12. Способен выполнять научные исследования по заданной тематике в соответствии с областью профессиональной деятельности	ПК-12.1. Способен выполнять научные исследования по заданной тематике в соответствии с областью профессиональной деятельности ПК-12.2. Уметь проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать результаты и составлять отчеты по выполненному заданию ПК-12.3. Владеть методами постановки эксперимента по заданной методике, обработки и анализа результатов, в том числе оценки статистической достоверности результатов исследований и составления отчетов по выполненному заданию	13.012 Ветеринарный врач

7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1	Подготовительный этап, включающий получение на кафедре, проводящей практику консультации и инструктаж по всем вопросам её проведения, в том числе инструктаж по технике безопасности	УК-1; УК-3; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-12
2	Экспериментальный этап, включающий сбор, обработку и анализ полученной информации	УК-1; УК-3; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-12
3	Промежуточная аттестация по итогам практики - составление, оформление и защита отчёта по практике	УК-1; УК-3; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-12

7.1. Содержание учебной практики

Вопросы:

1. Нормативные документы, используемые при оформлении научного текста.
2. Этапы подготовки научного текста.
3. Особенности научного текста, язык и стиль изложения.
4. Оформление отчета по научно-исследовательской работе.
5. Графический анализ результатов опыта.
6. Современные методы исследований в животноводстве.
7. Биологические методы исследований (описательный метод, сравнительный метод, экспериментальный метод).
8. Защита отчета в форме презентации.
9. Оформление результатов научного проекта и подготовка презентаций в программе PowerPoint. (Подготовить презентацию по теме: «Безопасность жизнедеятельности - это наука о сохранении здоровья и обеспечении безопасности человека в среде обитания» (по группам)
10. Правила техники безопасности при работе с животными.
11. Соблюдение личной гигиены при обследовании животных.
12. Правовая основа обеспечения безопасности жизнедеятельности в РФ.
13. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 11.11.1994 г. (последняя редакция от 30.10.2007 г.).
14. Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» № 151 от 22.08. 1995г. (последняя редакция от 28.04.2008г.)
15. Мероприятия по защите населения. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при ЧС.
16. Методы защиты человека от основных видов опасного и вредного воздействия природного и техногенного происхождения.
17. Основные принципы обеспечения безопасности населения в ЧС.
18. Основными способами и средствами защиты населения в ЧС.
19. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) населения.
20. Прогнозирование и оценка возможных последствий ЧС.
21. Мероприятия, необходимые для предотвращения ущерба от ЧС.
22. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.
23. Источники, представляющие опасность для человека и окружающей среды
24. Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания.
25. Источники загрязнения биосферы.
26. Идентификация и классификация опасных и вредных производственных факторов.
27. Виды, источники и уровни негативных факторов производственной и бытовой среды.
28. Меры по защите человека от вредных веществ.
29. Взаимодействие человека и среды обитания.
30. Чрезвычайные ситуации военного и мирного времени. Классификация чрезвычайных ситуаций.
31. Методы исключения чрезвычайных ситуаций.
32. Устройство ветеринарной лаборатории.
33. Основные методы и правила работы с инструментами и оборудованием.
34. Метрологические принципы, применяемые в лабораторных ветеринарно-санитарных исследованиях.
35. Измерение клинико-физиологических показателей организма животных разных видов.
36. Параметры функционального состояния животных разных видов в норме и при патологии.
37. Меры профилактики заболеваний животных различной этиологии.
38. Планирование и технологии проведения санитарно-ветеринарных мероприятий на ферме.
39. Современное программное обеспечение, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ.

40. Характеристика информационно-поисковых систем.
41. Основные научные проблемы ветеринарно-санитарной экспертизы.
42. Планирование и организация эксперимента.
43. Структура научного исследования (выбор темы и постановка задачи, сбор информации, разработка и утверждение методики эксперимента, эксперимент и обработка экспериментальных данных).
44. Схема проведения научного исследования.
45. Объект и предмет исследования.
46. Основные методические приемы постановки экспериментов. Виды экспериментов.
47. Учет экспериментальных данных и оформление документации.
48. Анализ результатов исследований и их экономическая оценка.
49. Определение достоверной разницы показателей между группами.
50. Анализ и оценка результатов опыта. Оценка статистической достоверности.

8. Форма отчетности по практике

Защита отчёта.

9. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой аттестации является составление и защита отчёта по учебной практике.

10. Требования к оформлению текста отчета по практике.

10.1 Оформление отчета

В конце учебной практики (не позднее последнего дня практики) студент должен сдать отчет на кафедру, осуществляющую реализацию программы практики.

Отчет составляется студентом самостоятельно. Он является основным документом, характеризующим деятельность студента во время проведения практики. В отчете должны быть кратко отражены все вопросы соответственно рабочему плану практики, внесены все изученные в ходе практики методики. Содержание отчета должно показать, что практикант изучил все вопросы в пределах программы.

Отчет должен быть грамотно оформлен.

При выполнении в печатной форме текст должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman, на одной стороне листа формата А4 с полями слева – не менее 20, справа – 10, сверху – 20 и снизу – 20 мм. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12, рекомендуемый кегль 14), абзацный отступ 1,25 см, с использованием автоматического переноса (в наименовании разделов, подразделов, пунктов и подпунктов переносы слов не используются), выравнивание – по ширине, межстрочный интервал – полуторный, в названиях таблиц и рисунков, графах таблиц – одинарный. Отступы перед разделами, подразделами, пунктами и подпунктами, а также после них – 18 пт., перед названием таблицы – 12 пт., после названия рисунка – 12 пт.

Страницы нумеруются в нижней части страницы в центре. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом. Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют. Тире от предшествующих и последующих элементов пробелом отделяют обязательно. Кавычки

и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания после кавычек и скобок пробелом не отделяют. Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел. Знаки процента, а также единицы измерения величин от чисел отделяют пробелом (например: 17 %, 1,033 г/см³, 3 л, 250 м и т.д.). Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (например: 15 °С, но 15° Цельсия). Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (например: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера. Числа должны быть отделены пробелом от относящихся к ним наименований: например, «25 м». Числа с буквами в обозначениях не разбиваются: например, «в пункте 2а». Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки: например, «2.13.6». Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел пробелом не отделяют: например, «-15», «увеличение микроскопа ×20».

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие (15...20 см), дефис (15-20 см), либо предлоги (от 15 до 20 см). По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов, сокращение русских слов и словосочетаний в работе – по ГОСТ 7.12.

Иллюстрации, сопровождающие работу, могут быть выполнены в виде диаграмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т. е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту работы или в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в приложении.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими цифрами (если их более одной), например: рисунок 10. Нумерация рисунков должна быть сквозной. Иллюстрации должны иметь наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию – над наименованием. В тексте необходимо проанализировать результаты, отображенные на рисунке, и сделать в скобках ссылку.

Подписи к рисункам выполняют шрифтом 14 пт, интервал – 1. Рисунки и подписи к ним отделяются от текста пустыми строками.

Пример оформления рисунка:

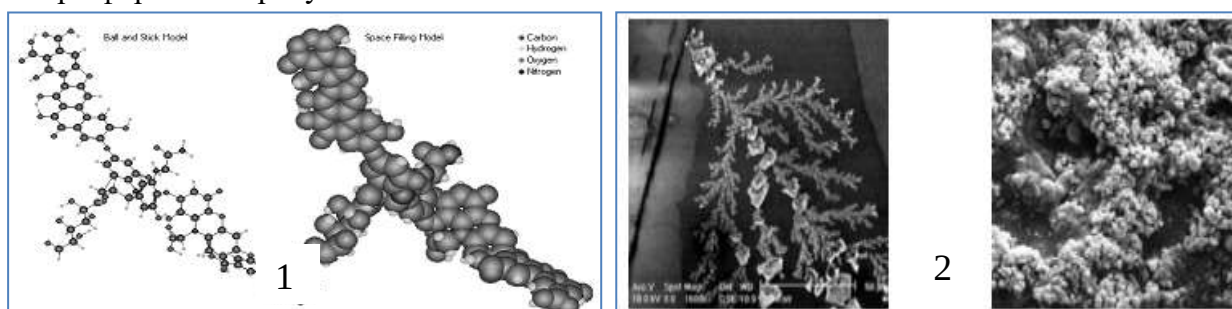


Рисунок 1 – Строение молекулы гуминовой кислоты: 1 – Модели пространственной трехмерной структуры; 2 – Строение гуминовой кислоты при электронной микроскопии. А. СЭМ, Ув. × 1600. В. СЭМ, Ув. × 35000 (цит. по NEU Humic Acid Research Group, 2001).

Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Ширина таблиц должна соответствовать ширине текста. Все таблицы, приводимые на одной странице, должны иметь одинаковую ширину.

Все таблицы должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Нумерация сквозная в пределах работы.

Пример оформления таблицы:

Таблица 1 – Показатели крови молодняка

Показатели	Группа			
	контрольная	опытная 1	опытная 2	опытная 3
Общий белок, г/л	72,50 ± 1,44	81,10 ± 1,53***	81,7 ± 1,55***	82,1 ± 1,64***
Глюкоза, ммоль/л	2,16 ± 0,11	2,58 ± 0,16**	2,61 ± 0,19**	2,59 ± 0,17**
Кальций, ммоль/л	2,62 ± 0,08	2,82 ± 0,08*	2,87 ± 0,12*	2,90 ± 0,12*
Фосфор, ммоль/л	1,47 ± 0,05	1,59 ± 0,10	1,62 ± 0,15	1,62 ± 0,17

*P≤0,1; ** P≤0,05; ***P≤0,001

Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении до-пускается писать слово «то же», а далее кавычками (" "). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

10.2. Структура отчета

В отчете, в краткой форме, должны быть отражены основные моменты прохождения практики: краткие описания проведенных манипуляций и их практические результаты в соответствии с изученными темами.

Структура отчета:

- Титульный лист (приложение 2)
- Содержание
- Основная часть (разбивается на несколько пунктов и содержит описание выполненной студентом работы в соответствии с предложенными заданиями)
- Список использованных источников.

Ссылки на использованные источники в тексте проставляются в квадратных скобках, указывается номер данного источника в списке использованных источников, например, [3].

В конце работы приводится список использованных источников в алфавитном порядке с указанием фамилии и инициалов авторов, названия работы, места издания, издательства, года публикации, объема литературного источника (не менее 5 источников).

Под списком ставится дата и личная подпись автора отчета.

Общий объем отчета должен составлять 10-15 страниц.

Пример оформления списка использованных источников:

Книги с одним автором

Атаманчук, Г. В. Сущность государственной службы: История, теория, закон, практика [Текст] / Г. В. Атаманчук. – М.: РАГС, 2003. – 268 с.

Книги с двумя авторами

Глушаков, С. В. Самоучитель для работы на персональном компьютере: учеб. курс [Текст] / С. В. Глушаков, А. С. Сурядный. – М.: АСТ; Фолио, 2002. – 275 с.: ил., табл.

Книги с тремя авторами

Иванов, А. И. Математика: учеб. для вузов [Текст] / А. И. Иванов, Б. И. Петров, И. Б. Болимов; под ред. А. И. Иванова [и др.]. – М.: Рассвет, 2004. – 324 с.: ил.

Книги четырех авторов

Современная информатика: наука, технология, деятельность [Текст] / Р. С. Гиляровский [и др.]; под ред. Ю. М. Арского. – М., 1997. – 211 с.

Статьи из сборников

Захаров, В. А. Вклад ученых академии в аграрную науку и производство [Текст] / В. А. Захаров // Сб. науч. тр. Ученых Рязанской ГСХА (160-летию профессора П. А. Костычева посвящается). – Рязань, 2005. – С. 3-8.

Статьи из журналов

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич, Ф. И. Харисова // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

Диссертации и авторефераты диссертаций

Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис.канд. хим. наук: 02.00.06 [Текст] / Т. Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридилных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.08 [Текст] / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Патентные документы

А.с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б. С. Бабакин, Э. И. Каухчешвили, А. И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Опубл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.

Стандарты

ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.

Электронные ресурсы

Statsoft, Inc. (1999). Электронный учебник по статистике. Москва, Statsoft. Режим доступа: <http://www.Statsoft.ru/home/textbook>. – Загл. с экрана.

11. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики учебной практики

Основная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. Д. Вишняков [и др.] ; под общей редакцией Я. Д. Вишнякова. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 249 с. – ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433085>
2. Жаров, А. В. Патологическая анатомия животных / А. В. Жаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 604 с. — ISBN 978-5-507-48178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343232>.

3. Животноводство : учебник / Г. В. Родионов, А. Н. Арилов, Ю. Н. Арылов, Ц. Б. Тюрбеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1568-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211508>
4. Левахин, В.И. Методика научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Левахин, С.И. Николаев, А.В. Харламов, Г.И. Левахин. — Электрон. дан. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76660>. — Загл. с экрана.
5. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных / С. Г. Смолин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 628 с. — ISBN 978-5-507-47087-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326159>
6. Трифонова, М. Ф. Основы научных исследований : Учеб. пособие / Трифонова, М. Ф., Заика, П. М., Устюжанин, А. П. — М. : Колос, 1993. — 239 с.

Дополнительная литература:

1. Банников, А. Г. Основы экологии и охрана окружающей среды : Учебник для вузов / А. Г. Банников, А. А. Вакулин, А. К. Рустамов. — 3-е изд. ; перераб. и доп. — М. : Колос, 1999. — 303 с.
2. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438362>
3. Коноваленко, Л.Ю. Современные ресурсо- и энергосберегающие технологии переработки продукции животноводства: научно-аналит. обзор [Электронный ресурс] / Л.Ю. Коноваленко. — Электрон. дан. — пос. Правдинский: 2012. — 52 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104400>.
4. Кузнецов, А. Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, Н. А. Михайлов, П. С. Карцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-1312-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6600>.
5. Максимов, В. И. Основы физиологии и этологии животных : учебник для вузов / В. И. Максимов, В. Ф. Лысов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 504 с. — ISBN 978-5-507-44827-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247586>.
6. Ряднов, А.А. Физиология животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Ряднов. — Электрон. дан. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76623>. — Загл. с экрана.
7. Чикалёв, А. И. Основы животноводства : учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1739-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211814>.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека РГАТУ — Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.
2. ЭБС ЮРАЙТ — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС ЛАНЬ — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Поисковые системы

www.yandex.ru;
www.google.ru;
www.bing.com;
www.yahoo.com;

www.rambler.ru;
www.mail.ru.
Сайты: <http://www.mcх.ru>;
www.agropoisk.ru;
<http://www.agro-delo.ru>;
<http://fermer.ru>;
www.ryazagro.ru
www.allbest.ru

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Форма рабочего графика (плана) проведения практики

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)

проведения практики

Учебная практика – научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

наименование практики (тип практики)

студента _____ курса, группы _____
(ФИО)

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ые) задание (я))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от университета _____
(звание, подпись, ФИО)

Форма титульного листа отчета:

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии
Кафедра _____

ОТЧЕТ

**о прохождении учебной практики – научно-исследовательской работы (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы)**

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики _____

Руководитель практики от Университета _____ / _____
(звание, подпись, Ф.И.О.)

Отчет подготовлен _____ / _____
(подпись, Ф.И.О.)

Рязань 20 _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

САЙТХАНОВ Э.О.
ПОЗОЛОТИНА В.А.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по прохождению и защите производственной практики
(технологическая практика)

для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза,
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая
безопасность продовольственного сырья»
квалификация (степень) Бакалавр



Рязань, 2025

Учебно-методические указания по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, квалификация (степень) «бакалавр», профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность продовольственного сырья» составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 года, № 939

Разработчики:

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных Э.О. Сайтханов;

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии В.А. Позолотина

В учебно-методических указаниях представлены основные положения по проведению, организации, содержанию и защите технологической практики студентами факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. Цель и задачи технологической практики</u>	1037
<u>2. Требования к уровню освоения технологической практики</u>	1037
<u>3. Организация технологической практики</u>	1037
<u>5. Указания по прохождению отдельных этапов технологической практики</u>	1040
<u>5.1 Технологическая практика</u>	1040
<u>5.1.1 Рабочее место практики</u>	1040
<u>5.1.2 График технологической практики</u>	1040
<u>5.2.3 Руководство технологической практикой</u>	1042
<u>5.2.4 Написание отчета</u>	1042
<u>5.2.5 Аттестация по итогам практики</u>	1042
<u>6. Общие правила написания и оформления отчета о технологической практике</u>	1044
<u>7. Инструкция по охране труда и пожарной безопасности при прохождении технологической практики</u>	1047
<u>8. Критерии оценки прохождения технологической практики</u>	1047
<u>9. Список рекомендуемой литературы</u>	1048

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Целью практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области технологии приемки и переработки мяса и мясной продукции, молока и молочной продукции; в области обеспечения надлежащего санитарного режима на предприятиях мясной и (или) молочной промышленности.

Задачи производственной практики

Типы задач профессиональной деятельности:

- производственный;
- технологический;
- организационно-управленческий.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Согласно долгосрочным договорам о проведении практики студентов ФГБОУ ВО РГАТУ на основных предприятиях и организациях, соответствующих профилю образовательной программы, **местами проведения** технологической практики являются:

- подразделениях государственного ветеринарного надзора на мясоперерабатывающих предприятиях и (или) молокоперерабатывающих предприятиях.

Технологическая практика проводится на основании долгосрочных договоров ФГБОУ ВО РГАТУ с основными предприятиями или посредством заключения разовых индивидуальных договоров.

Особенности выбора места проведения практики для лиц с ОВЗ. При организации производственной практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья при выборе мест прохождения в обязательном порядке учитывается состояние здоровья и требования по доступности среды.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью на предприятиях, учреждениях и организациях, вправе проходить в этих организациях технологическую практику, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими в указанных предприятиях, учреждениях и организациях, соответствует требованиям к содержанию типа производственной практики.

Согласно договору о прохождении практики каждому студенту на время практики предоставляются жилье, рабочее место, необходимые инструменты, оборудование, спецодежда и другие средства для выполнения заданий по программе производственной практики.

Распределение студентов по местам прохождения практики производится не менее, чем за месяц до ее начала. Студенты направляются на места практики на основании приказа ректора университета.

Организацию и учебно-методическое руководство от университета осуществляют научно-педагогические работники кафедр факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, имеющие ученую степень, должность доцента или профессора, назначенные в качестве руководителей, за которыми закрепляется студент, а именно:

- кафедр зоотехнии и биологии.

Перед отправкой студентов на практику с ними проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по

охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Руководители технологической практики от университета подробно разъясняют студентам основные вопросы по программе практики, сообщают о сроках, порядке ведения отчетной документации, обеспечивают учебно-методическими указаниями.

Руководитель технологической практики от учебного заведения осуществляет контроль за прохождением студентом технологической практики (включая выезд на место практики студента) и дает заключение об эффективности и возможности выполнения программы практики, оказывает необходимую практическую и консультационную помощь.

На весь период прохождения технологической практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой распорядок, действующий на предприятии, в учреждении и организации.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении технологической практики составляет:

- для обучающихся, являющихся инвалидами I или II группы – не более 35 часов в неделю;
- для обучающихся в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю.

По возвращении с практики студент обязан предоставить следующие отчетные документы:

- индивидуальный *договор* установленного образца с места прохождения производственной практики (при отсутствии между вузом и организацией долгосрочного договора), подшивается к отчету.
- путевой лист (направление на производственную практику) подшивается к отчету;
- характеристика (отзыв) руководителя от организации (предприятия), подшивается к отчету (приложение 1).
- грамоты, благодарности за выполненную работу от руководителя практики от организации (при наличии) – предоставляются в деканат.
- отчет.

При отсутствии названных документов (кроме грамот, благодарностей) студент к защите не допускается. В случае утери документов дубликаты выдаются в учебном управлении административного корпуса ФГБОУ ВО РГАТУ (205 кабинет, тел.: 8-4912-35-87-57).

Для подтверждения освоения компетенций, формируемых в процессе прохождения технологической практики студент предоставляет отчет, рабочий план (график), индивидуальное задание.

По завершению каждого из этапов (разделов) технологической практики студент должен отчитаться о своей работе перед руководителем практики от производства. Данный факт подтверждается отметкой «выполнено» в рабочем плане (графике) технологической практики.

По прибытии в ФГБОУ ВО РГАТУ студент в течение 10 дней предоставляет отчет (далее – отчетные документы) для регистрации на кафедры факультета ветеринарной медицины и биотехнологии.

Отчетные документы регистрирует старший лаборант кафедры, о чем составляется соответствующая запись в журнале.

Защита отчетов организуется на соответствующей кафедре в течение двух недель после прибытия с практики.

Для проведения процедуры защиты заведующим кафедрой назначается комиссия не менее чем из трех человек. Результаты защиты отчетов по практике регистрируются в ведомости и, в соответствии с типом практики выставляется оценка по двухбалльной системе – «не зачтено», «зачтено».

На защиту отчета обучающийся обязан предоставить комиссии все отчетные документы и зачетную книжку.

Процедура защиты практики предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам освоения соответствующих компетенций, в соответствии с разделами, установленными в настоящей программе и тематиками, отраженными в учебно-методический указаниях. После окончания доклада члены комиссии, при необходимости, задают вопросы, направленные на дополнительное подтверждение его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой практики и конкретным индивидуальным заданием;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- представить своевременно руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость технологической практики составляет 9 З.Е. (324 часа, 6 дней).

Сроки проведения технологической практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год и с учетом требований образовательного стандарта.

Технологическая практика у студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза проходит на третьем курсе в шестом семестре.

Таблица 1 – Содержание и трудоемкость технологической практики

Разделы (этапы) практики	З.Е.	Часы	Компетенции
Технологическая практика в том числе:	9	324	УК-3; УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6; ОПК-7; ПК-3; ПК-7; ПК-9
<i>Подготовительный этап (включая инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности)</i>	1	36	УК-3; УК-8; ОПК-3
<i>Технологическая практика</i>	8	288	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6; ОПК-7; ПК-3; ПК-7; ПК-9

4. УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ЭТАПОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

4.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

4.1.1 Рабочее место практики

Местом прохождения практики может быть подразделение государственного надзора на (в):

- подразделениях государственного ветеринарного надзора на мясоперерабатывающих предприятиях и (или) молокоперерабатывающих предприятиях.

Место прохождения практики должно обеспечить успешное выполнение студентом программы практики и квалифицированное руководство.

4.1.2 График технологической практики

В соответствии с учебным планом и государственным стандартом по подготовке бакалавров ветеринарно-санитарной экспертизы, практика проводится на третьем

курсе, трудоемкость 324 часа или 9 З.Е., продолжительность 6 недель. Самовольное изменение срока практики недопустимо.

В зависимости от направления производственной деятельности предприятия студент должен отработать элементы прохождения практики, отраженные в таблице 3.

Таблица 3 – Элементы прохождения технологической практики

№ п/п	Наименование элементов освоения	Формируемые компетенции	Примечание
1.	Прохождение первичного инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности	УК-3; УК-8, ОПК-3	регистрация в соответствующих журналах учета на месте прохождения практики обязательна
2.	Организационная структура предприятия (организации/учреждения), в том числе ведомственная принадлежность подразделения в котором студент непосредственно проходит производственную практику	УК-3; УК-8, ОПК-3	
<i>*При прохождении технологической практики на предприятии по переработке молока и молочных продуктов</i>			
3.	Приемка и ветеринарно-санитарные требования к сырью, используемому для производства молока и молочной продукции*	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9	
4.	Технологическая схема производства питьевого молока*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-7, ПК-3, ПК-9	Представляется в отчете в виде блок-схемы
5.	Технологическая схема производства кисломолочных продуктов*	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-3, ПК-9	Представляется в отчете в виде блок-схемы
6.	Технологическая схема производства масла и сыров*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-7, ПК-3, ПК-9	Представляется в отчете в виде блок-схемы
7.	Производственный контроль в цехе или на участке, контролируемые параметры и периодичность контроля (краткое описание системы ХАССП)*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9	Раздел отчета по данному элементу должен составляться на основе системы ХАССП предприятия с приложение копий соответствующих документов
8.	Схема, методы и средства ветеринарно-санитарных мероприятий (мойка, дезинфекция, дезинсекция, дератизация)*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9	Представляется в отчете в виде подробной схемы с указанием наименований и концентрация моющих и дезинфицирующих средств

Выполнения каждого из элементов, отраженных в таблице 3, по прибытии на место практики согласуется с руководителем практики от организации (учреждения) и

в дальнейшем фиксируется в рабочем графике (плане) технологической практики отметкой «выполнено» / «не выполнено» (форма – приложение 2).

В случае невозможности выполнения каких-либо элементов практики, вне зависимости от причин, необходимо незамедлительно сообщить об этом руководителю практики от образовательной организации.

4.2.3 Руководство технологической практикой

Руководство практикой студента осуществляется в двух направлениях: учебно-методическое и практическое, непосредственно при проведении работ.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляют преподаватели специальных кафедр факультета ветеринарной медицины и биотехнологии.

Перед отъездом студентов на практику ответственные лица проводят консультацию по соответствующим разделам программы, выдают индивидуальные задания по проведению опытов в условиях производства и сбору материала для написания выпускных квалификационных и курсовых работ, статей и докладов на студенческие научные конференции. Проводится инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.

Декан факультета (заместитель декана) проводит консультацию по общим вопросам практики. Студенты обеспечиваются программой практики и другой документацией (включая путевой лист и договор с организацией-местом прохождения практики).

Прибыв на место практики, студент сообщает об этом руководителю организации, который, приказом (в обязательном порядке) закрепляет руководителя практики от предприятия – ветеринарно-санитарного врача или иное компетентное лицо имеющее профильное образование.

Студент знакомит его с программой практики и, вместе с ним, разрабатывают календарный рабочий план отработки всех разделов практики с учетом особенностей организации (предприятия).

4.2.4 Написание отчета

Основным источником для написания отчета являются наблюдения и ветеринарные документы, а также дополнительный материал, собранный студентом во время прохождения практики (журналы ветеринарного учета, текущие и перспективные планы работы, данные лабораторных исследований и т.п., нормативные документы). Образец титульного листа отчета представлен в приложении 5.

В отчете должен быть проведен подробный анализ работы студента по всем разделам практики. При его написании необходимо соблюдать требования таблицы 3 по описанию основных элементов практики.

Форма отчета приведена в приложении 7.

4.2.5 Аттестация по итогам практики

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с требованиями настоящих методических указаний письменного отчета и учетной документации, перечисленной в разделе 3 настоящих учебно-методических указаний.

Руководитель практики от ФГБОУ ВО РГТУ, проверив отчетные документы, оценивает и передает их председателю комиссии по защите отчетов. Защита отчетов происходит на кафедральной комиссии (состав комиссии определяется на заседании соответствующей кафедры с привлечением преподавателей, осуществляющих учебно-методическое руководство отдельными разделами практики).

Защита отчетов студентов академической группы проводится в назначенное председателем комиссии время.

Результаты защиты отчета по практике регистрируются в ведомости и, в соответствии с типом практики выставляется оценка по двухбалльной системе – «не зачтено», «зачтено».

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв руководителя практики от хозяйства или не аттестованный комиссией, по итогам защиты может быть отчислен из университета.

5. ОБЩИЕ ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

При оформлении отчета следует придерживаться следующих правил набора компьютерного текста: левое поле – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм; шрифт – 14 пт, Times New Roman; межстрочный интервал в тексте – 1,5, в названии таблиц и рисунков, графах таблиц – 1; отступы перед разделами, подразделами, пунктами и подпунктами, а также после них – 18 пт. Перед названием таблицы – 12 пт, после названия рисунка – 12 пт.

Абзацный отступ («красная строка») – 0,5. Переносы выставляются автоматически. В наименовании разделов, подразделов, пунктов и подпунктов переносы слов не используются.

Требования к изложению текста. Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (–). Перед отрицательными значениями величины следует писать слово «минус»;

- применять без числовых значений математические знаки, например, (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов пробелом отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания после кавычек и скобок пробелом не отделяют.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки процента, а также единицы измерения величин от чисел отделяют пробелом (например, 17 %, 1,033 г/см³, 3 л, 250 м и т.д.).

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (например, 15 °С, но 15° Цельсия).

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов. Используемые в тексте

сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Например, ... *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ)*.

Требования к оформлению формул. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* или с использованием встроенного в *Microsoft Word* редактора формул и вставлены в документ как объект. Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причём каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Урожай соломы при 19 % влажности определяется по формуле:

$$Y = \frac{X(100 - B)}{81},$$

где X – урожай соломы в поле, ц/га;

B – фактическая влажность соломы, %.

Группа формул, объединённых фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно напротив острия скобки.

Требования к оформлению иллюстраций. Иллюстрации, сопровождающие работу, могут быть выполнены в виде диаграмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т. е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учётом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту отчета и (или) в приложении.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами, например, *рисунок 10*. Нумерация рисунков должна быть сквозной. Иллюстрации должны иметь наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию – над наименованием. В тексте необходимо проанализировать результаты, отображенные на рисунке, и сделать в скобках ссылку.

Подписи к рисункам выполняют шрифтом 14 пт, интервал – 1, форматирование – по центру, в конце подписи ставится точка. Рисунки и подписи к ним отделяются от текста пустыми строками. Весь иллюстративный материал называется рисунками. Нумерация рисунков сквозная, через весь текст работы. Пример оформления рисунка в приложении Г.

Требования к оформлению таблиц. Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Ширина таблиц должна соответствовать ширине текста. Все таблицы, приводимые на одной странице, должны иметь одинаковую ширину. Все таблицы должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Нумерация сквозная в пределах работы. Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее знаком -//-. Ставить знак -//-

вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими. Наименование таблицы размещается над ней, форматирование – по левому краю, без абзацного отступа, точка в конце наименования не ставится.

Пример оформления таблицы в приложении Г.

Порядковые номера в таблице (1 столбец) выравниваются по центру. Данные, приводимые во втором столбце – по левому краю, в остальных – по центру. Вертикальное выравнивание текста в строках таблицы выполняется по центру. Интервал внутри таблиц – одинарный, размер шрифта при необходимости 12 пт вместо 14 пт (используется, если таблицы очень громоздкие). Но в таком случае все таблицы в работе должны иметь шрифт 12 пт.

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают над первой частью, над последующими пишут, используя тот же шрифт, что и в тексте работы: *Продолжение таблицы 1*; над последней – *Окончание таблицы 1*. Вторая строка таблицы с указанием порядковых номеров столбцов должна повторяться на каждой странице.

Примечания или сноски к приведенным в таблице данным печатают непосредственно под ней. Около данных ставится значок * или арабская цифра в виде верхнего индекса (Гвинея¹), в примечании дается подробное пояснение по приведённым сноскам.

6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Содержание подробной инструкции по технике безопасности приводится в Правилах по охране труда при работе в ветеринарных лабораториях и Правилах по охране труда в животноводстве, утвержденных приказом Минсельхоза РФ от 10 февраля 2003 г. N 49, основанных на нормативных актах, Законах РФ и других документах, перечисленных в тексте Правил.

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Таблица 4 – Критерии оценки на защите отчета по технологической практике

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза: учебное пособие / составители А. В. Красников [и др.]. – Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2022. – 79 с. – ISBN 978-5-94664-464-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/253553>.
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза: учебно-методическое пособие. – Рязань: РГАТУ, 2021. – 109 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183974>.
3. Датченко, О. О. Ветеринарно-санитарная экспертиза: практикум: учебное пособие / О. О. Датченко, В. В. Ермаков. – Самара: СамГАУ, 2024. – 144 с. – ISBN 978-5-88575-738-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/408134>.
4. Пронин, В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Пронин, С. П. Фисенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 268 с. – ISBN 978-5-507-48968-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/401018>.
5. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58742

Дополнительная литература

1. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко; Под ред.: Боровков М. Ф. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 476 с. – ISBN 978-5-507-47001-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/322529>.
2. Васильев, Д. А. Ветеринарно – санитарная экспертиза при вирусных болезнях с-х животных: учебное пособие / Д. А. Васильев, А. В. Летаров, П. С. Майоров. – Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2022. – 176 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/291932>.
3. Лунева, О. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза мясного сырья и продукции: учебное пособие / О. Н. Лунева. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. – 95 с. – ISBN 978-5-9929-1375-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/409550>.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Ветеринарно-санитарная экспертиза», специальность 36.05.01 Ветеринария. Квалификация – ветеринарный врач: методические указания / составитель А. Ю. Козловская. – Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2023. – 30 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/340289>.
5. Мишанин, Ю. Ф. Рыбы. Строение, болезни, ветеринарно-санитарная экспертиза / Ю. Ф. Мишанин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 560 с. – ISBN 978-5-

- 507-47401-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/367046>.
6. Пронин, В. В. Методики ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного происхождения. Практикум / В. В. Пронин, С. П. Фисенко, У. И. Кундрюкова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 188 с. – ISBN 978-5-507-47031-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/320792>.
7. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-507-44282-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218909>.
8. Урбан, В. Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В. Г. Урбан; Под ред.: Воронин Е. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 384 с. – ISBN 978-5-507-46287-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/305255>.

Перечень электронных библиотечных систем

1. Электронная библиотечная система «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>
4. Электронно-библиотечная система «IPR-books» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная Библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

ХАРАКТЕРИСТИКА

Студента (ка) _____
(фамилия, имя, отчество)

Проходил (а) технологическую практику с _____ по _____ в _____

(наименование и адрес организации)

В качестве _____
(практиканта, должность (при трудоустройстве))

В процессе работы проявил себя как _____
(трудолюбивый, нетрудолюбивый)
работник

К порученным делам относился (лась) _____,
(добросовестно, не добросовестно)

с должностными обязанностями _____.

(справлялся (лась), не справлялся (лась))

Интерес к работе и любознательность _____
(проявлял (а), не проявлял (а))

За период практики освоил _____
(перечислить освоенные приемы и манипуляции, и соответствующие им компетенции)

Подпись руководителя практики от производства _____
подпись, Ф.И.О.

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)
проведения технологической практики

_____ (Фамилия, Имя, Отчество)
Курс _____ группа _____

направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-8.Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере агропромышленного комплекса

ОПК-6.Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии

ПКО-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной

ПК-3. Способен осуществлять контроль производства и сертификацию продукции животноводства, пчеловодства, водного промысла и кормов

ПК-7. Осуществлять перспективное планирование и анализ работы ветеринарных и производственных подразделений

ПК-9. Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу меда, молока и молочных продуктов, растительных пищевых продуктов, пищевых яиц

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальные задания)	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

1	Прохождение первичного инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности		
2	Организационная структура предприятия (организации/учреждения), в том числе ведомственная принадлежность подразделения в котором студент непосредственно проходит производственную практику		
**При прохождении технологической практики на предприятии по переработке мяса и мясных продуктов			
3	Приемка и ветеринарно-санитарные требования к сырью, используемому для производства мяса и мясной продукции**		
4	Технологическая схема производства вареных колбас**		
5	Технологическая схема производства варено-копченых колбас**		
6	Технологическая схема производства варено-копченых мясных кусковых изделий**		
7	Производственный контроль в цехе или на участке, контролируемые параметры и периодичность контроля (краткое описание системы ХАССП)**		
8	Схема, методы и средства ветеринарно-санитарных мероприятий (мойка, дезинфекция, дезинсекция, дератизация)**		
9	Подготовка отчёта по практике		
10	Сдача отчёта руководителю практики		

Руководитель практики от Университета _____
(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организации _____
(должность, подпись, Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Примеры библиографического описания

Книги одного, двух, трёх авторов

1. Коренман, И. М. Фотометрический анализ: Методы определения органических соединений [Текст] / И. М. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 359 с.
2. Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе: Количеств, учёт влияния среды [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. – М.: Химия, 1973. – 416 с.
3. Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов [Текст] / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1973. – 376 с.
4. Flanaut, J. Les elements des terres rares [Текст] / J. Flanaut. – Paris: Masson, 1969. – 165 р.

Книги четырёх и более авторов, а также сборники статей

5. Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения [Текст] / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
6. Обеспечение качества результатов химического анализа [Текст] / П. Буйташ, Н. М. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. – М.: Наука, 1993. – 165 с.
7. Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб. ст. [Текст] / Отв. ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев: Наук, думка, 1970. – 119 с.
8. Experiments in materials science [Текст] / E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York a.c: Mc Graw-Hill, 1972. – 274 р.

Статьи из журналов и газет

9. Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты [Текст] / Н. Я. Чалков // Завод. лаб. – 1980. – Т. 46. – № 9. – С. 813-814.
10. Козлов, Н. С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азо-метинов [Текст] / Н. С. Козлов, Л. Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86-89.
11. Марчак, Т. В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля [Текст] / Т. В. Марчак, Г. Д. Брыкина, Т. А. Белявская // Журн. аналит. химии. – 1981. – Т. 36. – № 3. – С. 513-517.
12. Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532 [Текст] / Е. Д. Маликова, В. П. Велюханов, Л. С. Махинова, Л. Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 1980. – Т. 54. – Вып. 11. – С. 2846-2848.
13. Иванов, Н. Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России [Текст] / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.
14. Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys [Текст] / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19. – № 4. – Р. 489-495.

Статья из продолжающегося издания

15. Живописцев, В. П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном [Текст] / В. П. Живописцев, Л. П. Пятосин // Учен. зап. – Пермь: изд-во Перм. ун-та, 1970. – № 207. – С. 184-191.

Статьи из неперIODических сборников

16. Любомилова, Г. В. Определение алюминия в танталониобиевых минералах [Текст] / Г. В. Любомилова, А. Д. Миллер // Новые метод. исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. – М., 1970. – С. 90-93.
17. Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах [Текст] / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1971. – М., 1971. – С. 223-231.

Диссертация

18. Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис. канд. хим. наук: 02.00.06 [Текст] / Т. Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с. Автореферат диссертации
19. Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридилных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.08 [Текст] / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Депонированные научные работы

20. Крылов, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра [Текст] / А. В. Крылов, В. В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
21. Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах [Текст] / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Патентные документы

22. А. с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья [Текст] / Б. С. Бабакин, Э. И. Каухчешвили, А. И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Оpubл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.
23. Пат. 4194039 США, МКИЗ В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrinkfilm [Текст] / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; Заявлено 17.04.78; Оpubл. 18.03.80. – 3 с.
24. Заявка 54-161681 Япония, МКИ2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок [Текст] / Йосиаки Инаба; К. К. Тое Касэй. – № 53-69874; Заявлено 12.06.78; Оpubл. 21.12.79. – 4 с.

Стандарт

25. ОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.
26. Отчет о НИР. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 – 12-ВЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В. М. Шавра [Текст]. – ОЦО 102ТЗ; Кг ГР 80057138; Инв. № Б119699. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

27. Н. И. Кубракова, О. М. Васильева; под ред. Н. И. Размариловой. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Томск, 2004. – Режим доступа: <http://www.lib.tru.ru/fullex/m/2004/m26.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
28. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. Дан. –

М.: Рос. гос. б-ка, 1977. – Режим доступа: <http://www.rsb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Реферат из реферативного журнала

29. Новости химического прогресса [Реферат]// Химия: РЖ. – 1981. – № 1, вып. 19С – С. 38 (1 С138). Реф. ст.: Richardson, S. M. Simulation of injection moulding / S. M. Richardson, H. J. Pearson, J. R. A. Pearson // Plast and Rubber: Process. – 1980. – Vol. 5, № 2. – P. 55-60.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Образец оформления рисунков и таблиц



Рисунок 1 – Наложение защитной спиральной повязки на переднее латеральное копытце коровы-первотелки.

Таблица 1 – Изменения физико-химических показателей говядины при хранении (на 5 сутки хранения)

№ п/п	Наименование пробы	рН мяса	Кол-во ЛЖК	р-я на пероксидазу ($\pm$)
1	Контроль	6,64	3,6	+
2	Опыт 1	6,50	4,5	+
3	Опыт 2	7,05	–	+
4	Опыт 3	7,22	9,5	–

Примечание: температурный режим хранения $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.
КОСТЫЧЕВА»

Кафедра _____

ОТЧЕТ
по производственной практике
(технологическая практика)

Согласовано: руководитель практики от Университета _____/_____ подпись / Ф.И.О. руководитель практики от профильной организации _____/_____ подпись / Ф.И.О.	Выполнил: студент (ка) _____ группы __ курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии _____ _____ (фамилия, имя, отчество, подпись) Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза Место прохождения практики: _____ _____ Начало «__» _____ 20__ года Окончание «__» _____ 20__ года Дата сдачи на проверку _____ Проверил: _____ Дата «__» _____ 20__ года Оценка _____

Рязань, 20__ г.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА _____

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА ПРОХОЖДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)**

Студенту _____

Обучающемуся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Место прохождения практики _____

Цель работы: получение профессиональных технологических умений и навыков для решения определённых образовательной программой по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза в условиях действующих организаций.

Примерная схема и методика исследований:

1. Изучить технологические процессы переработки мяса и мясной продукции, молока и молочной продукции в условиях действующих организаций.
2. Освоить предусмотренные программой практики компетенции.

Руководитель практики (от университета) _____

Дата выдачи задания

Задание принял к исполнению

Руководитель практики от профильной организации _____

форма отчета по практике по технологической практике

Отчет состоит из следующих основных частей:

- 1. Титульный лист** (согласно приложению 5 настоящих учебно-методических указаний). Номер страницы не ставится.
- 2. Содержание** (включаются все элементы прохождения практики, список использованной литературы, приложения)
- 3. Описательная часть** – описание освоения элементов прохождения практики (оформляется в виде таблицы, шапка таблицы должна дублироваться на каждой странице):

Наименование элемента прохождения практики	Формируемые компетенции
Прохождение первичного инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности <i>перечисляются виды пройденных инструктажей, инструкций с которыми студент был ознакомлен по прибытию на место прохождения практики</i>	УК-3; УК-8, ОПК-3
Организационная структура предприятия (организации/учреждения), в том числе ведомственная принадлежность подразделения в котором студент непосредственно проходит производственную практику <i>общая краткая характеристика места прохождения практики: наименование, географическое расположение, природно-климатические условия, наличие автомобильного и железнодорожного сообщения, фактический адрес, организационная структура (основные и вспомогательные цеха / объекты). По усмотрению студента возможно включение дополнительной важной информации в данный раздел; организационная структура ветеринарной службы на предприятии (в организации) и ветеринарную сеть района (города), к которому территориально относится предприятие (организация); штат ветеринарных специалистов подразделения государственного ветеринарного надзора. Организация ветеринарного дела в государственном ветеринарном учреждении в ведомстве которого находится подразделение государственного ветеринарного надзора;</i>	УК-3; УК-8, ОПК-3
Приемка и ветеринарно-санитарные требования к сырью, используемому для производства молока и молочной продукции* <i>В данном разделе в обязательном порядке отражается:</i> - приемка и анализ сопроводительных документов; - контроль транспорта и транспортной упаковки, в том числе в части ее маркировки; - методика отбора проб; - все контролируемые при приемке параметры качества и безопасности сырья и нормативные документы в соответствии с которыми они определяются	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9
Технологическая схема производства питьевого молока* <i>Представляется в виде блок-схемы. Указываются основные этапы, технологические режимы (температура, экспозиция, влажность и т.п.). Дается ссылка на нормативную документация. В приложении к отчету</i>	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-7, ПК-3, ПК-9

<i>целесообразно (не обязательно) разместить копии деклараций о соответствии на конкретный вид продукта</i>	
Технологическая схема производства кисломолочных продуктов*	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-3, ПК-9
<i>Представляется в виде блок-схемы. Указываются основные этапы, технологические режимы (температура, экспозиция, влажность и т.п.). Дается ссылка на нормативную документация. В приложении к отчету целесообразно (не обязательно) разместить копии деклараций о соответствии на конкретный вид продукта</i>	
Технологическая схема производства масла и сыров*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-7, ПК-3, ПК-9
<i>Представляется в виде блок-схемы. Указываются основные этапы, технологические режимы (температура, экспозиция, влажность и т.п.). Дается ссылка на нормативную документация. В приложении к отчету целесообразно (не обязательно) разместить копии деклараций о соответствии на конкретный вид продукта</i>	
Производственный контроль в цехе или на участке, контролируемые параметры и периодичность контроля (краткое описание системы ХАССП)*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9
<i>Дается краткое описание основных элементов системы ХАССП (цель системы, основные критические контрольные точки, контроль, корректирующие действия)</i>	
Схема, методы и средства ветеринарно-санитарных мероприятий (мойка, дезинфекция, дезинсекция, дератизация)*	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9
<i>В данном разделе в обязательно порядке представляются: - порядок поддержания санитарного режима предприятия (кратность и порядок мойки помещений, оборудования, инвентаря, система гигиены персонала предприятия) - схема, методы и средства дезинфекции (с указанием наименований, концентраций и режимов применения дезинфицирующих средств); - схема, методы и средства дезинсекции (средства, способы применения, эффективность); - схема, методы и средства дератизации (средства и способы);</i>	
Индивидуальное задание: ... (форма в приложении 6 к настоящим учебно-методическим указаниям)	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3, ПК-7, ПК-9
<i>Описываются элементы выполнения индивидуального задания</i>	

* При прохождении практики на мясоперерабатывающем предприятии пример отражения результатов прохождения практики в отчете аналогичен данному описанию

4. Библиографический список. Размещается библиографическое описание источников, с использованием которых оформлены отдельные элементы отчета. В список источников в обязательном порядке включают нормативные и технические документы. Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

5. Приложение. В обязательном порядке к отчету прилагаются:

- индивидуальный договор установленного образца с места прохождения производственной практики, подшивается к отчету (при отсутствии между вузом и организацией долгосрочного договора);
- путевой лист (направление на производственную практику) подшивается к отчету;
- характеристика (отзыв) руководителя от организации (предприятия), подшивается к отчету.

Дополнительно в качестве приложений могут прилагаться:

- громоздкие таблицы, иллюстрации, а также копии документов, имеющих непосредственное отношение к отчету;
- нормативно-техническая документация;
- актами выполнения исследований
- инструкции и другими документами, необходимые при проведении практической работы ветеринарно-санитарного специалиста с учетом конкретной организации (предприятия);
- копии изученных документов;
- фотографии постановки опытов (при их проведении), оборудования, объектов исследования, территорий, на которых проводился опыт, общего вида организации;

Весь иллюстративный материал должен быть пронумерован и снабжен подписями, размещаемыми ниже фотографий. По тексту отчета необходимо в соответствующих местах сделать ссылки на приложения.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

САЙТХАНОВ Э.О.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по прохождению и защите производственной практики
(ветеринарно-санитарная практика)

для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза,
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза»
квалификация (степень) Бакалавр



Рязань, 2025

Учебно-методические указания по прохождению и защите производственной практики (ветеринарно-санитарная практика) разработаны для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, квалификация (степень) «бакалавр», профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза» составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, квалификация (степень) «бакалавр», утвержденного приказом № 939 Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 года.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных Э.О. Сайтханов

В учебно-методических указаниях представлены основные положения по проведению, организации, содержанию и защите ветеринарно-санитарной практики студентами факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, протокол № 8 от 19 марта 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. Цель и задачи производственной практики – (ветеринарно-санитарной практики)</u>	1065
<u>2. Организация производственной практики</u>	1066
<u>3. Содержание и трудоемкость производственной практики</u>	1069
<u>4. Указания по прохождению отдельных этапов производственной практики..</u>	1069
<u>4.1 Рабочее место практики</u>	1069
<u>4.2 План производственной практики (ветеринарно-санитарной практики).....</u>	1069
<u>4.3 Руководство производственной практикой (ветеринарно-санитарной практикой)</u>	1071
<u>4.4 Написание отчета</u>	1071
<u>4.5 Аттестация по итогам практики</u>	1072
<u>5. Общие правила написания и оформления отчета</u>	1073
<u>6. Инструкция по охране труда и пожарной безопасности</u>	1076
<u>7. Критерии оценки прохождения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики)</u>	1076
<u>9. Список рекомендуемой литературы</u>	1077

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ - ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ПРАКТИКА

Целью практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, по внутренним болезням, паразитарным и инфекционным болезням, ветеринарной санитарии, по ведению ветеринарной документации, ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного и растительного происхождения, профилактическим и ветеринарно-санитарным мероприятиям.

Задачи производственной практики

- проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов убоя животного происхождения;
- организация, планирование и контроль ветеринарно-санитарных мероприятий по дезинфекции, дезинсекции, дезинвазии, дератизации и дезактивации на предприятиях по переработке сырья и продуктов животного происхождения и объектах ветеринарного надзора;
- использование нормативных и технических документов по ветеринарно-санитарным мероприятиям;
- использование новых ветеринарных препаратов для выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий;
- участие в промышленных испытаниях новых видов продуктов питания, полученных из сырья животного происхождения;
- ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды;
- контроль выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий;
- ветеринарно-санитарный контроль качества сырья животного и растительного происхождения, технологии производства кормов для сельскохозяйственных, домашних животных и птиц; выполнение государственного ветеринарно-санитарного контроля при экспортно-импортных операциях.
- обеспечение ветеринарно-санитарного благополучия предприятий по переработке сырья и продуктов животноводства;
- организация выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий на государственном, региональном, муниципальном уровнях и на предприятиях;
- организация мероприятий по обеспечению ветеринарно-санитарной безопасности и биологической защиты перерабатывающих предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- обработка результатов ветеринарно-санитарной экспертизы на объектах государственного ветеринарного надзора;
- участие в организации методического руководства в производственной деятельности специалистов предприятия, в организации испытаний и внедрении новых ветеринарно-санитарных препаратов и средств, в разработке нормативной и технической документации по ветеринарно-санитарной экспертизе и ветеринарной санитарии.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Согласно долгосрочным договорам о проведении практики студентов ФГБОУ ВО РГАТУ на основных предприятиях и организациях, соответствующих профилю образовательной программы, **местами проведения** производственной практики (ветеринарно-санитарная практика) являются:

- областные (краевые, республиканские), районные (межрайонные) и городские ветеринарные станции, областные (краевые, республиканские), районные (межрайонные) ветеринарные лаборатории и подведомственные им подразделения, с обязательным прохождением не менее 1 недели на мясоперерабатывающих предприятиях всех форм собственности.

Производственная практика (ветеринарно-санитарная практика) проводится на основании долгосрочных договоров ФГБОУ ВО РГАТУ с основными предприятиями или посредством заключения разовых индивидуальных договоров.

Особенности выбора места проведения практики для лиц с ОВЗ. При организации производственной практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья при выборе мест прохождения в обязательном порядке учитывается состояние здоровья и требования по доступности среды.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью на предприятиях, учреждениях и организациях, вправе проходить в этих организациях производственную практику, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими в указанных предприятиях, учреждениях и организациях, соответствует требованиям к содержанию типа производственной практики.

Согласно договору о прохождении практики каждому студенту на время практики предоставляются жилье, рабочее место, необходимые инструменты, оборудование, спецодежда и другие средства для выполнения заданий по программе производственной практики.

Распределение студентов по местам прохождения практики производится не менее, чем за месяц до ее начала. Студенты направляются на места практики на основании приказа ректора университета.

Организацию и учебно-методическое руководство от университета осуществляют научно-педагогические работники кафедр факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, имеющие ученую степень, должность доцента или профессора, назначенные в качестве руководителей, за которыми закрепляется студент.

Перед отправкой студентов на практику с ними проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Руководители производственной практики от университета подробно разъясняют студентам основные вопросы по программе практики, сообщают о сроках, порядке ведения отчетной документации, обеспечивают учебно-методическими указаниями.

Руководитель производственной практики от учебного заведения осуществляет контроль за прохождением студентом производственной практики (включая выезд на место практики студента) и дает заключение об эффективности и возможности

выполнения программы практики, оказывает необходимую практическую и консультационную помощь.

На весь период прохождения практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой распорядок, действующий на предприятии, в учреждении и организации.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении практики составляет:

- для обучающихся, являющихся инвалидами I или II группы – не более 35 часов в неделю;
- для обучающихся в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю.

По возвращении с практики студент обязан предоставить следующие отчетные документы:

- индивидуальный *договор* установленного образца с места прохождения производственной практики (при отсутствии между ВУЗом и организацией долгосрочного договора), подшивается к отчету.
- путевой лист (направление на производственную практику) подшивается к отчету;
- характеристика (отзыв) руководителя от организации (предприятия), подшивается к отчету (приложение 1).
- грамоты, благодарности за выполненную работу от руководителя практики от организации (при наличии) – предоставляются в деканат.
- отчет.

При отсутствии названных документов (кроме грамот, благодарностей) студент к защите не допускается. В случае утери документов необходимо обратиться в деканат.

Для подтверждения освоения компетенций, формируемых в процессе прохождения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики) студент предоставляет отчет, рабочий план (график), индивидуальное задание.

По завершению каждого из этапов (разделов) производственной практики (ветеринарно-санитарной практики) студент должен отчитаться о своей работе перед руководителем практики от производства. Данный факт подтверждается отметкой «выполнено» в рабочем плане (графике) практики соответствующего вида практики.

По прибытии в ФГБОУ ВО РГАТУ студент в течение 10 дней предоставляет отчет (далее – отчетные документы) для регистрации на кафедры факультета ветеринарной медицины и биотехнологии.

Защита отчетов организуется на соответствующей кафедре в течение двух недель после прибытия с практики.

Для проведения процедуры защиты заведующим кафедрой назначается комиссия не менее чем из трех человек. Результаты защиты отчетов по практике регистрируются в ведомости.

На защиту отчета обучающийся обязан предоставить комиссии все отчетные документы и зачетную книжку.

Процедура защиты практики предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам освоения соответствующих компетенций, в соответствии с разделами, установленными в настоящей программе и тематиками, отраженными в учебно-методический указаниях. После окончания доклада члены комиссии, при

необходимости, задают вопросы, направленные на дополнительное подтверждение его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой практики и конкретным индивидуальным заданием;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- представить своевременно руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики (ветеринарно-санитарной практики) составляет 12 З.Е. (432 часа, 8 недель).

Сроки проведения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики) устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год и с учетом требований образовательного стандарта.

Производственная практика (ветеринарно-санитарная практика) у студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза проходит на 4 курсе в восьмом семестре.

Таблица 1 – Содержание и трудоемкость производственной практики

Разделы (этапы) практики	З.Е.	Часы
Производственная практика (ветеринарно-санитарная практика) в том числе:	12	432
<i>Подготовительный этап (включая инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
<i>Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>	<i>11</i>	<i>396</i>

4. УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ЭТАПОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

4.1 Рабочее место практики

Местом прохождения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики) может быть подразделение государственного надзора на (в):

- областные (краевые, республиканские), районные (межрайонные) и городских ветеринарные станции на основании долгосрочных договоров ФГБОУ ВО РГАТУ с основными предприятиями (организациями, учреждениями) или посредством заключения разовых индивидуальных договоров.

Место прохождения практики должно обеспечить успешное выполнение студентом программы производственной практики и квалифицированное руководство.

4.2 План производственной практики (ветеринарно-санитарной практики)

В зависимости от направления производственной деятельности предприятия студент должен отработать элементы прохождения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики), отраженные в таблице 2.

Таблица 2 – Элементы прохождения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики)

№ п/п	Наименование элементов освоения	Формируемые компетенции	Примечание
9.	Прохождение первичного инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3	регистрация в соответствующих журналах учета на месте прохождения практики обязательна
10.	Организационная структура предприятия (организации/учреждения), в том числе ведомственная принадлежность подразделения в котором студент непосредственно проходит производственную практику	ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3	
11.	Эпизоотическая ситуация района/города, субъекта Российской Федерации в ретроспективе за 3 года по заболеваниям, включенным в перечень особоопасных и карантинных	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;	согласно ведомственной принадлежности подразделения государственной ветеринарной сети или предприятия в котором студент проходит практику
12.	Ветеринарно-санитарные, противоэпизоотические и противоэпидемические мероприятия при подозрении/установлении заболеваний, включенных в перечень особоопасных и карантинных	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3 ПК-11.1; ПК-11.2; ПК-11.3	
13.	Получение, отработка и закрепление умений и навыков диагностики инфекционных и инвазионных заболеваний.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3 ПК-11.1; ПК-11.2; ПК-11.3	
14.	Получение, отработка и закрепление умений и навыков проведения ветеринарного осмотра убойных животных и/или сельскохозяйственной птицы, ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3 ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3	
15.	Получение, отработка и закрепление умений и навыков обработки продуктов убоя, отнесенных в результате ветеринарно-санитарной экспертизы к категории ветеринарно-санитарного брака	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3;	
16.	Получение, отработка и закрепление умений и навыков установления качества продуктов животноводства	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3 ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3;	при закреплении в ГЛВСЭ дополнительно продукции растениеводства

№ п/п	Наименование элементов освоения	Формируемые компетенции	Примечание
17.	Регистрация данных ветеринарно-санитарной экспертизы, диагностических исследований, противоэпизоотических мероприятий (ведение журналов учета и составление отчетности)	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3 ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3;	
18.	Индивидуальное задание: ... (форма в приложении 6 к настоящим учебно-методическим указаниям)	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3;	дается индивидуально руководителем практики от Университета перед направлением на практику с учетом мета прохождения практики

Выполнения каждого из элементов, отраженных в таблице 2, по прибытии на место практики согласуется с руководителем практики от организации (учреждения) и в дальнейшем фиксируется в рабочем графике (плане) производственной практики (ветеринарно-санитарной практики) отметкой «выполнено» / «не выполнено» (форма – приложение 2).

В случае невозможности выполнения каких-либо элементов практики, вне зависимости от причин, необходимо незамедлительно сообщить об этом руководителю практики от образовательной организации.

4.3 Руководство производственной практикой (ветеринарно-санитарной практикой)

Руководство практикой студента осуществляется в двух направлениях: учебно-методическое и практическое, непосредственно при проведении работ.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляют преподаватели специальных кафедр факультета ветеринарной медицины и биотехнологии.

Перед отъездом студентов на практику ответственные лица проводят консультацию по соответствующим разделам программы, выдают индивидуальные задания по проведению опытов в условиях производства и сбору материала для написания выпускных квалификационных и курсовых работ, статей и докладов на студенческие научные конференции. Проводится инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.

Прибыв на место практики, студент сообщает об этом руководителю организации, который, приказом (в обязательном порядке) закрепляет руководителя практики от предприятия – ветеринарно-санитарного врача или иное компетентное лицо имеющее профильное образование.

Студент знакомит его с программой практики и, вместе с ним, разрабатывают календарный рабочий план отработки всех разделов практики с учетом особенностей организации (предприятия).

4.4 Написание отчета

Основным источником для написания отчета являются наблюдения и ветеринарные документы, а также дополнительный материал, собранный студентом во

время прохождения практики (журналы ветеринарного учета, текущие и перспективные планы работы, данные лабораторных исследований и т.п., нормативные документы). Образец титульного листа отчета представлен в приложении 5.

В отчете должен быть проведен подробный анализ работы студента по всем разделам практики. При его написании необходимо соблюдать требования таблицы 3 по описанию основных элементов практики.

Форма отчета приведена в приложении 7.

4.5 Аттестация по итогам практики

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с требованиями настоящих методических указаний письменного отчета и учетной документации, перечисленной в разделе 3 настоящих учебно-методических указаний.

Руководитель практики от ФГБОУ ВО РГАТУ, проверив отчетные документы, оценивает и передает их председателю комиссии по защите отчетов. Защита отчетов происходит на кафедральной комиссии (состав комиссии определяется на заседании соответствующей кафедры с привлечением преподавателей, осуществляющих учебно-методическое руководство отдельными разделами практики).

Защита отчетов студентов академической группы проводится в назначенное председателем комиссии время.

Результаты защиты отчета по практике регистрируются в ведомости и, в соответствии с типом практики выставляется оценка по пятибалльной системе – «не удовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично».

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв руководителя практики от хозяйства или не аттестованный комиссией, по итогам защиты может быть отчислен из университета.

5. ОБЩИЕ ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

При оформлении отчета следует придерживаться следующих правил набора компьютерного текста: левое поле – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм; шрифт – 14 пт, Times New Roman; межстрочный интервал в тексте – 1,5, в названии таблиц и рисунков, графах таблиц – 1; отступы перед разделами, подразделами, пунктами и подпунктами, а также после них – 18 пт. Перед названием таблицы – 12 пт, после названия рисунка – 12 пт.

Абзацный отступ («красная строка») – 1,25. Переносы выставляются автоматически. В наименовании разделов, подразделов, пунктов и подпунктов переносы слов не используются.

Требования к изложению текста. Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (–). Перед отрицательными значениями величины следует писать слово «минус»;
- применять без числовых значений математические знаки, например, (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), < (меньше или равно), ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов пробелом отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания после кавычек и скобок пробелом не отделяют.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки процента, а также единицы измерения величин от чисел отделяют пробелом (например, 17 %, 1,033 г/см³, 3 л, 250 м и т.д.).

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (например, 15 °С, но 15° Цельсия).

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов. Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Например, ... *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

Требования к оформлению формул. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* или с использованием встроенного в *Microsoft Word* редактора формул и вставлены в документ как объект. Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причём каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Урожай соломы при 19 % влажности определяется по формуле:

$$Y = \frac{X(100 - B)}{81},$$

где X – урожай соломы в поле, ц/га;

B – фактическая влажность соломы, %.

Группа формул, объединённых фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно напротив острия скобки.

Требования к оформлению иллюстраций. Иллюстрации, сопровождающие работу, могут быть выполнены в виде диаграмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т. е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учётом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту отчета и (или) в приложении.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами, например, *рисунок 10*. Нумерация рисунков должна быть сквозной. Иллюстрации должны иметь наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию – над наименованием. В тексте необходимо проанализировать результаты, отображенные на рисунке, и сделать в скобках ссылку.

Подписи к рисункам выполняют шрифтом 14 пт, интервал – 1, форматирование – по центру, в конце подписи ставится точка. Рисунки и подписи к ним отделяются от текста пустыми строками. Весь иллюстративный материал называется рисунками. Нумерация рисунков сквозная, через весь текст работы. Пример оформления рисунка в приложении Г.

Требования к оформлению таблиц. Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Ширина таблиц должна соответствовать ширине текста. Все таблицы, приводимые на одной странице, должны иметь одинаковую ширину. Все таблицы должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Нумерация сквозная в пределах работы. Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее знаком -//-. Ставить знак -//- вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят

прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими. Наименование таблицы размещается над ней, форматирование – по левому краю, без абзацного отступа, точка в конце наименования не ставится.

Пример оформления таблицы в приложении Г.

Порядковые номера в таблице (1 столбец) выравниваются по центру. Данные, приводимые во втором столбце – по левому краю, в остальных – по центру. Вертикальное выравнивание текста в строках таблицы выполняется по центру. Интервал внутри таблиц – одинарный, размер шрифта при необходимости 12 пт вместо 14 пт (используется, если таблицы очень громоздкие). Но в таком случае все таблицы в работе должны иметь шрифт 12 пт.

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают над первой частью, над последующими пишут, используя тот же шрифт, что и в тексте работы: *Продолжение таблицы 1*; над последней – *Окончание таблицы 1*. Вторая строка таблицы с указанием порядковых номеров столбцов должна повторяться на каждой странице.

Примечания или сноски к приведенным в таблице данным печатают непосредственно под ней. Около данных ставится значок * или арабская цифра в виде верхнего индекса (Гвинея¹), в примечании дается подробное пояснение по приведённым сноскам.

6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Содержание подробной инструкции по технике безопасности приводится в Правилах по охране труда при работе в ветеринарных лабораториях и Правилах по охране труда в животноводстве, утвержденных приказом Минсельхоза РФ от 10 февраля 2003 г. N 49, основанных на нормативных актах, Законах РФ и других документах, перечисленных в тексте Правил.

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ПРАКТИКИ)

Таблица 4 – Критерии оценки на защите отчета по производственной практике (ветеринарно-санитарной практике)

Результат зачета	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений практики, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

9. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

3. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Электронный ресурс] / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. - СПб.: Лань, 2013. - 480 с. - ЭБС «Лань».
4. Ветеринарная санитария [Электронный ресурс]: учеб, пособ. / А. А. Сидорчук и др. - СПб.: Лань, 2011. - 368 с. — ЭБС «Лань».
5. Внутренние болезни животных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.Г. Щербаков, А.В. Яшин [и др.] - СПб: Лань, 2014. - 720с. - ЭБС «Лань».
6. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела [Текст]: Учебник / И.Н. Никитин, В.А. Альпакин - М.: Колос, 2014. - 368 с.
7. Новак, М.Д. Паразитарные болезни животных [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки (специальности) 111801 Ветеринария (квалификация (степень)"специалист"/ М.Д. Новак, С.В. Енгашев. - М.: РИОР: ИНФРА-М. 2013. - 192 с.
8. Паразитология и инвазионные болезни животных [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. Ветеринария / М.Ш. Акбаев. Ф.И. Василевич. Р.М. Акбаев и др.; Под ред. М.Ш. Акбаева. - 3-е изд.; перераб. и доп. - М.: КолосС. 2008. - 776 с.
9. Серегин, И. Г. Ветеринарно-санитарный надзор на мясокомбинатах, перерабатывающих предприятиях, фермах и рынках [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И. Г. Серегин - М.: Российский университет дружбы народов, 2011. - ЭБС «БиблиоРоссика», ЭБС «IPR-books».
10. Сидорчук. Александр Андреевич. Общая эпизоотология: учебник для вузов по спец. "Ветеринария" / Сидорчук. Александр Андреевич. Воронин. Квгений Сергеевич, Глушков, Анатолий Андреевич. - М.: КолосС. 2005. - 170 с.
11. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб.: ГИОРД, 2015. — 320 с. — Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58742
12. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения [Электронный ресурс]: учеб, пособ. /К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланев. - СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — ЭБС «Лань».

Дополнительная литература

1. Ветеринарное законодательство. [Текст] Сборник нормативных правовых документов по ветеринарии. Том 1, 2, 3, 4. Под редакцией В.М. Авилова - М.: Колос, 2002 г.
2. Ветеринарно-санитарный надзор при импорте-экспорте сырья и продукции животного происхождения [Текст]: учеб. пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. – М.: МГУПБ, 2006. - 324 с.
3. Кондакова, И.А. Дератизация [Текст]: методические указания/ И.А. Кондакова. - Рязань: РГАТУ, 2010.-21 с.

4. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов [Текст]: учебное пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - СПб.: РАПП, 2008. - 408 с.
5. Лимаренко, А.А. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных: [Электронный ресурс] / А.А. Лимаренко, А. Г. Бажов, А. И. Баранников. -СПб. : Лань, 2007. - ЭБС «Лань».
6. Практикум по ветеринарной санитарии, зоогигиене и биоэкологии [Электронный ресурс]: учеб, пособие / А.Ф. Кузнецов, В. И. Родин, В.В. Светличкин и [др.]. - СПб, М, Краснодар.: Лань, 2013. - 512 с. - ЭБС «Лань».
7. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных [Текст]: учебное пособие по спец. 110501 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" и 111201 "Ветеринария" / М.Ш. Акбаев, Ф.И. Василевич. В.Г. Меньшиков; Под ред. М.Ш. Акбаева. - М.: КолосС. 2006. - 536 с.
8. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 110501 Вет.-сан. экспертиза направл. (бакалавриат), 110500 - Вет-сан. экспертиза (магистры), спец. 111201 - Ветеринария, 200503 - Стандартизация и сертификация / Серегин, Иван Георгиевич, Дунченко, Нина Ивановна, Михалева, Лидия Петровна. - М.: ДеЛипринт, 2009. - 403 с.
9. Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: Учебное пособие / А.В. Смирнов. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 336 с.
10. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясopодуков [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г, Урбан. - СПб.: Лань, 2010. — 384 с. - ЭБС «Лань»

Перечень электронных библиотечных систем

6. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
7. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
8. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» - Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>
9. Электронно-библиотечная система «IPR-books» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
10. Электронная Библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

ХАРАКТЕРИСТИКА

Студента (ка) _____
(фамилия, имя, отчество)

Проходил (а) производственную практику (ветеринарно-санитарную практику) с _____ по _____ в _____

(наименование и адрес организации)

В качестве _____
(практиканта, должность (при трудоустройстве))

В процессе работы проявил себя как _____
(трудолюбивый, нетрудолюбивый)
работник

К порученным делам относился (лась) _____,
(добросовестно, не добросовестно)

с должностными обязанностями _____.

(справлялся (лась), не справлялся (лась))

Интерес к работе и любознательность _____
(проявлял (а), не проявлял (а))

За период практики освоил _____
(перечислить освоенные приемы и манипуляции, и соответствующие им компетенции)

Подпись руководителя практики от производства _____
подпись, Ф.И.О.

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)

проведения производственной практики (ветеринарно-санитарной практики)

_____ (Фамилия, Имя, Отчество)
Курс _____ группа _____ направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальные задания)	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от Университета:

_____ должность, подпись, ФИО

Руководитель практики от профильной организации:

_____ должность, подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Примеры библиографического описания

Книги одного, двух, трёх авторов

1. Коренман, И. М. Фотометрический анализ: Методы определения органических соединений [Текст] / И. М. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 359 с.
2. Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе: Количеств, учёт влияния среды [Текст] / С. Г. Энтелис, Р. П. Тигер. – М.: Химия, 1973. – 416 с.
3. Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов [Текст] / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1973. – 376 с.
4. Flanaut, J. Les elements des terres rares [Текст] / J. Flanaut. – Paris: Masson, 1969. – 165 p.

Книги четырёх и более авторов, а также сборники статей

5. Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения [Текст] / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
6. Обеспечение качества результатов химического анализа [Текст] / П. Буйташ, Н. М. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. – М.: Наука, 1993. – 165 с.
7. Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб. ст. [Текст] / Отв. ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев: Наук, думка, 1970. – 119 с.
8. Experiments in materials science [Текст] / E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York a.c: Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Статьи из журналов и газет

9. Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты [Текст] / Н. Я. Чалков // Завод. лаб. – 1980. – Т. 46. – № 9. – С. 813-814.
10. Козлов, Н. С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азо-метинов [Текст] / Н. С. Козлов, Л. Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86-89.
11. Марчак, Т. В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля [Текст] / Т. В. Марчак, Г. Д. Брыкина, Т. А. Белявская // Журн. аналит. химии. – 1981. – Т. 36. – № 3. – С. 513-517.
12. Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532 [Текст] / Е. Д. Маликова, В. П. Велюханов, Л. С. Махинова, Л. Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 1980. – Т. 54. – Вып. 11. – С. 2846-2848.
13. Иванов, Н. Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России [Текст] / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.
14. Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys [Текст] / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19. – № 4. – P. 489-495.

Статья из продолжающегося издания

15. Живописцев, В. П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном [Текст] / В. П. Живописцев, Л. П. Пятосин // Учен. зап. – Пермь: изд-во Перм. ун-та, 1970. – № 207. – С. 184-191.

Статьи из неперiodических сборников

16. Любомилова, Г. В. Определение алюминия в танталониобиевых минералах [Текст] / Г. В. Любомилова, А. Д. Миллер // Новые метод. исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. – М., 1970. – С. 90-93.
17. Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах [Текст] / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1971. – М., 1971. – С. 223-231.

Диссертация

18. Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис. канд. хим. наук: 02.00.06 [Текст] / Т. Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Автореферат диссертации

19. Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.08 [Текст] / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Депонированные научные работы

20. Крылов, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра [Текст] / А. В. Крылов, В. В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.

21. Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах [Текст] / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Патентные документы

22. А. с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья [Текст] / Б. С. Бабакин, Э. И. Каухчешвили, А. И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Оpubл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.

23. Пат. 4194039 США, МКИ3 В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrinkfilm [Текст] / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; Заявлено 17.04.78; Оpubл. 18.03.80. – 3 с.

24. Заявка 54-161681 Япония, МКИ2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок [Текст] / Йосиаки Инаба; К. К. Тое Касэй. – № 53-69874; Заявлено 12.06.78; Оpubл. 21.12.79. – 4 с.

Стандарт

25. ОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.

26. Отчет о НИР. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 – 12-ВЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В. М. Шавра [Текст]. – ОЦО 102ТЗ; Кт ГР 80057138; Инв. № Б119699. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

27. Н. И. Кубракова, О. М. Васильева; под ред. Н. И. Размариловой. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Томск, 2004. – Режим доступа: <http://www.lib.tru.ru/fulltext/m/2004/m26.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

28. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. Дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1977. – Режим доступа: <http://www.rsb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Реферат из реферативного журнала

29. Новости химического прогресса [Реферат] // Химия: РЖ. – 1981. – № 1, вып. 19С – С. 38 (1 С138). Реф. ст.: Richardson, S. M. Simulation of injection moulding / S. M. Richardson, H. J. Pearson, J. R. A. Pearson // Plast and Rubber: Process. – 1980. – Vol. 5, № 2. – P. 55-60.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Образец оформления рисунков и таблиц



Рисунок 1 – Наложение защитной спиральной повязки на переднее латеральное копытце коровы-первотелки.

Таблица 1 – Изменения физико-химических показателей говядины при хранении (на 5 сутки хранения)

№ п/п	Наименование пробы	рН мяса	Кол-во ЛЖК	р-я на пероксидазу ($\pm$)
1	Контроль	6,64	3,6	+
2	Опыт 1	6,50	4,5	+
3	Опыт 2	7,05	–	+
4	Опыт 3	7,22	9,5	–

Примечание: температурный режим хранения $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.
КОСТЫЧЕВА»

Кафедра _____

ОТЧЕТ

по производственной практике (ветеринарно-санитарной практике)

Согласовано: руководитель практики от Университета _____/_____ подпись / Ф.И.О. руководитель практики от профильной организации _____/_____ подпись / Ф.И.О.	Выполнил: студент (ка) _____ группы __ курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии _____ _____ (фамилия, имя, отчество, подпись) Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза Место прохождения практики: _____ _____ Начало «__» _____ 20__ года Окончание «__» _____ 20__ года Дата сдачи на проверку _____ Проверил: _____ Дата «__» _____ 20__ года Оценка _____

Рязань, 20__ г.

Индивидуальное задание на производственную практику (ветеринарно-санитарную практику)

ФИО студента _____ курс
 _____ группа _____ Место прохождения практики _____

Индивидуальное задание _____

Руководитель практики от Университета:

 должность, подпись, ФИО

Руководитель практики от профильной организации:

 должность, подпись, ФИО

форма отчета по производственной практике (ветеринарно-санитарной практике)

Отчет состоит из следующих основных частей:

- 1. Титульный лист** (согласно приложению 5 настоящих учебно-методических указаний). Номер страницы не ставится.
- 2. Содержание** (включаются все элементы прохождения практики, список использованной литературы, приложения)
- 3. Описательная часть** – описание освоения элементов прохождения практики (оформляется в виде таблицы, шапка таблицы должна дублироваться на каждой странице):

Наименование элемента прохождения практики	Формируемые компетенции
Прохождение первичного инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, охране труда, пожарной безопасности	
<i>перечисляются виды пройденных инструктажей, инструкций с которыми студент был ознакомлен по прибытию на место прохождения практики</i>	
Организационная структура предприятия (организации/учреждения), в том числе ведомственная принадлежность подразделения в котором студент непосредственно проходит производственную практику	
<i>общая краткая характеристика места прохождения практики: наименование, географическое расположение, природно-климатические условия, наличие автомобильного и железнодорожного сообщения, фактический адрес, организационная структура (основные и вспомогательные цеха / объекты). По усмотрению студента возможно включение дополнительной важной информации в данный раздел; организационная структура ветеринарной службы на предприятии (в организации) и ветеринарную сеть района (города), к которому территориально относится предприятие (организация); штат ветеринарных специалистов подразделения государственного ветеринарного надзора. Организация ветеринарного дела в государственном ветеринарном учреждении в ведомстве которого находится подразделение государственного ветеринарного надзора;</i>	
Эпизоотическая ситуация района/города, субъекта Российской Федерации в ретроспективе за 3 года по заболеваниям, включенным в перечень особоопасных и карантинных	
<i>приводятся данные по подробному изучению эпизоотической ситуации района, области с использованием для этого журнал эпизоотического состояния района, эпизоотической карты, данных официальных интернет-источников, системы ВЕТИС</i>	
Ветеринарно-санитарные, противоэпизоотические и противоэпидемические мероприятия при подозрении/установлении заболеваний, включенных в перечень особоопасных и карантинных	
<i>приводятся данные по анализу выполнения противоэпизоотических мероприятий во время заготовки, транспортирования животных, содержания их на скотобазе мясоперерабатывающих предприятий; противоэпизоотических мероприятий при производстве, хранении и реализации продуктов животноводства; методы отбора патологического материала при подозрении на инфекционную болезнь; методы взятия, консервирования, фиксации и пересылки в ветеринарную лабораторию патологического материала от животных с различной степенью эпизоотологической опасности инфекционных болезней, правила составления</i>	

<i>сопроводительной документации; описываются (с обязательным указанием технических параметров) методики ветеринарно-санитарных противоэпизоотических и противоэпидемических мероприятий, используемые в профильной организации; методы утилизации или уничтожении непригодных продуктов животного происхождения, используемые в профильной организации</i>	
Получение, отработка и закрепление умений и навыков диагностики инфекционных и инвазионных заболеваний	
<i>описываются отработанные умения и навыки проведения исследований патологического материала на предмет диагностики инфекционных и инвазионных заболеваний; регистрация результатов лабораторной диагностической экспертизы с целью постановки своевременного и достоверного диагноза</i>	
Получение, отработка и закрепление умений и навыков проведения ветеринарного осмотра убойных животных и/или сельскохозяйственной птицы, ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя	
<i>описываются отработанные методы ветеринарно-санитарного осмотра убойных животных (и (или) птицы), продуктов убоя продуктивных животных и (или) сельскохозяйственной птицы и (или) кроликов; отражаются освоенные навыки в области ветеринарно-санитарного осмотра, умения регистрировать данные ветеринарно-санитарной экспертизы в соответствующем журнале</i>	
Получение, отработка и закрепление умений и навыков обработки продуктов убоя, отнесенных в результате ветеринарно-санитарной экспертизы к категории ветеринарно-санитарного брака	
<i>описываются приемы и способы предупреждения производственных пороков шкур при их снятии; способы консервирования и дезинфекции шкур при заболеваниях животных; рецептура и правила приготовления консервирующих и дезинфицирующих смесей и растворов; правила личной и производственной профилактики при обработке трупов или туш больных животных; правила пользования, виды и способы правки и заточки инструментов; методики выполнения операции по обработке трупов или туш больных животных, допущенных ветеринарным надзором на техническую переработку; методика консервирования шкур павших и больных животных; методику хлорирования сточных вод в отстойнике и спуск в канализацию</i>	
Получение, отработка и закрепление умений и навыков установления качества продуктов животноводства	
<i>описываются методики ветеринарно-санитарной экспертизы, выполняемые в процессе прохождения практики, направленные на получение, отработку и закрепление умений и навыков установления качества продуктов животноводства (и растениеводства – при прохождении практики в ГЛВСЭ на продовольственном рынке)</i>	
Регистрация данных ветеринарно-санитарной экспертизы, диагностических исследований, противоэпизоотических мероприятий (ведение журналов учета и составление отчетности)	
<i>основные формы учета в подразделении государственного надзора (государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы – формы № 23 – № 26-вет; предприятия по убою животных, хранению и переработке продуктов животного происхождения – формы № 32 – № 43), журналом для записи эпизоотического состояния района (города), ветеринарная отчетность (форма №5-вет);</i>	

ознакомление с методикой оформления актов, протоколов, ветеринарных сопроводительных документов; ознакомление с методикой составления заявок на ветеринарное оборудование, приборы и реактивы для подразделения государственного ветеринарного надзора; особенностями хранения ветеринарных клейм, штампов, бланков строгой отчетности.	
Индивидуальное задание: ... (форма в приложении 6 к настоящим учебно-методическим указаниям)	
Описываются элементы выполнения индивидуального задания	

4. Библиографический список. Размещается библиографическое описание источников, с использованием которых оформлены отдельные элементы отчета. В список источников в обязательном порядке включают нормативные и технические документы. Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

5. Приложение. В обязательном порядке к отчету прилагаются:

- индивидуальный договор установленного образца с места прохождения производственной практики, подшивается к отчету (при отсутствии между ВУЗом и организацией долгосрочного договора);
- путевой лист (направление на производственную практику) подшивается к отчету;
- характеристика (отзыв) руководителя от организации (предприятия), подшивается к отчету.

Дополнительно в качестве приложений могут прилагаться:

- громоздкие таблицы, иллюстрации, а также копии документов, имеющих непосредственное отношение к отчету;
- нормативно-техническая документация;
- актами выполнения исследований
- инструкции и другими документами, необходимые при проведении практической работы ветеринарно-санитарного специалиста с учетом конкретной организации (предприятия);
- копии изученных документов;
- фотографии постановки опытов (при их проведении), оборудования, объектов исследования, территорий, на которых проводился опыт, общего вида организации;

Весь иллюстративный материал должен быть пронумерован и снабжен подписями, размещаемыми ниже фотографий. По тексту отчета необходимо в соответствующих местах сделать ссылки на приложения.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, ХИРУРГИИ,
АКУШЕРСТВА И ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ**

ФИТОТОКСИКОЛОГИЯ

Методические указания
«**Фитотоксикология**»
для самостоятельной работы студентов очной формы обучения
направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Рязань, 2024

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации №939 от 19.09.2017

Разработчик:

Канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и



внутренних болезней животных

Никулова Л.В.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 20 марта 2024 года, протокол № 7

Заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства
и внутренних болезней животных



Э.О. Сайтханов

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии 20 марта 2024 года

Председатель учебно-методической комиссии



Э.О. Сайтханов

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
Введение	4
1. Растения, возбуждающие центральную нервную систему.	6
2. Растения, угнетающие центральную нервную систему.	14
3. Растения, угнетающие центральную нервную систему и одновременно действующие на пищеварительный тракт и сердце.	19
4. Растения, вызывающие преимущественно поражение печени.	26
5. Растения, вызывающие преимущественно поражение желудочно-кишечного тракта и одновременно действующие на центральную нервную систему и почки.	32
6. Растения, вызывающие преимущественно поражение органов дыхания и пищеварительного тракта.	38
7. Растения, вызывающие преимущественно поражение сердца.	44
8. Растения, вызывающие кислородное голодание.	50
9. Растения, сенсibiliзирующие животных к действию солнечного света. Фотосенсибилизаторы.	55
10. Ветеринарно-санитарная экспертиза при фитотоксикозах	62
Ситуационные задания	63

ВВЕДЕНИЕ

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: химического состава лекарственных растений и принципы стандартизации, требования к заготовке лекарственного сырья, основные источники получения лекарственных средств природного происхождения; основы биосинтеза и биотрансформации лекарственных средств, методы клеточной и генетической инженерии, инженерной энзимологии, основы современных биомедицинских технологий.

Уметь: логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний.

Иметь навыки: оценки качества лекарственных средств, хранения, использования; транспортировки и утилизации лекарственных препаратов, способами заготовки лекарственного сырья и контроля качества лекарственных веществ.

Фитотоксикология ядовитых растений – часть науки о ядах и их действии на человека и животных. Она дает сведения о морфологических признаках ядовитых растений, ареале их распространения, месте произрастания, условиях, при которых могут возникнуть отравления ядовитыми растениями, о клинической картине, патолого-анатомических изменениях, методах постановки диагноза, терапии и профилактике отравлений. Как и вся прикладная наука, растительная токсикология тесно связана с потребностями народного хозяйства. Она служит целям охраны здоровья и жизни сельскохозяйственных животных, способствует предотвращению их потерь от растительных отравлений и тем содействует выполнению заданий государства по обеспечению населения продуктами питания и промышленности сырьем.

По мере развития растительная токсикология будет служить не только животноводству, но и другим отраслям сельского хозяйства – птицеводству, пушному звероводству, пчеловодству, рыбоводству, так как растительные отравления встречаются и среди птиц, зверей, пчел, рыб.

Растительная токсикология тесно связана с рядом ветеринарных, зоотехнических и медицинских наук. Больше всего она касается вопросов кормления сельскохозяйственных животных, так как обычный путь попадания ядовитых



растений в организм животных – через корм. Во многих случаях растительная токсикология указывает на ошибки, которые могут быть допущены при организации кормления и способствуют возникновению отравления.

Токсикология ядовитых растений в отдельных случаях имеет связь с эпизоотологией. Это происходит, прежде всего, при неправильном дифференцировании массовых растительных отравлений от инфекционных заболеваний животных и проведении неправильных практических мероприятий.

Фитотоксикология ядовитых растений может иметь отношение и к судебной ветеринарии, когда отравления животных становятся предметом судебного разбирательства как в смысле констатации самого факта отравления ядовитыми растениями, так и дифференциального диагноза его от других заболеваний.

Токсикология ядовитых растений часто соприкасается с вопросами ветеринарно-санитарной экспертизы. От знаний ветеринарного врача, например, зависит правильное заключение о пригодности мяса животных, убитых при отравлении теми или иными ядовитыми растениями.

РАСТЕНИЯ, ВОЗБУЖДАЮЩИЕ ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

Белена черная — *Hyoscyamus niger*. Относится к семейству пасленовых. Двулетнее травянистое растение высотой 30—100 см, с неприятным запахом. Корень ветвистый, стержневой. Стебель прямостоячий, густо покрытый мягкими клейкими волосками.

Листья крупные, очередные. Цветки средней величины, грязно-

желтые, с более или менее заметными темно-фиолетовыми жилками. Цветет в июне—июле, семена созревают в августе—сентябре. В диком виде белена встречается около рек, на залежах, пустырях, в мусорных местах, вблизи жилья, у дорог. Широко распространена почти по всей России, за исключением таежной (северной) части Сибири. Во всех частях растения содержатся алкалоиды **гиосциамин**, **атропин**, **скополамин**. В листьях их до 0,1 %, в стеблях 0,02%, в корнях 0,15—0,18 %. Кроме того, белена содержит белковые вещества, сахар, камедь, жирное и эфирное масла и другие.



Белладонна лекарственная (сонная дурь, красавка) — *Atropa belladonna*. Относится к семейству пасленовых. Многолетнее травянистое растение высотой 1,5—2 м. Корневище головчатое, с крупным, вертикально входящим в почву корнем. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья очередные, яйцевидные. Цветки крупные, буро-фиолетовые. Плод — черная, блестящая, крупная ягода. Цветет с июня до сентября, плодоносит с

июля.

Растет на горных склонах, в буковых лесах, иногда одиночно, группами или небольшими зарослями между кустарниками, по опушкам и вдоль лесных дорог, на плодородных лесных почвах. В диком виде встречается в Крыму, Краснодарском крае, на Кавказе. Во всех частях растения содержатся алкалоиды **атропин**, **гиосциамин** и **скополамин**, а также слизь, сахар, соли, разные кислоты, крахмал, белковые и другие вещества.

Рисунок 2 - Белладонна лекарственная



Дурман обыкновенный — *Datura stramonium*. Относится к семейству пасленовых. Однолетнее травянистое растение высотой 60—120 см. Стебли прямостоячие, вильчато-ветвистые, голые. Листья очередные, крупные, длиной до 15 см, шириной до 10 см. Цветки белые, крупные, на коротких цветоножках. Цветет с июня до осени, плодоносит с июля. Растет как сорняк на пустырях, огородах, вблизи жилищ, вдоль дорог на юге и в средней полосе европейской части России, в Западной Сибири, на Дальнем Востоке, в Поволжье, на Кавказе, в Крыму. Культивируют в южных районах Украины и Краснодарском крае.

Все части растения содержат алкалоиды **гиосциамин**, **атропин**, **скополамин**, а также дубильные и белковые вещества.

Рисунок 3 - Дурман обыкновенный

Токсикодинамика. Все части растения белены черной, дурмана обыкновенного и белладонны лекарственной ядовиты, в большей степени во время цветения и образования семян. Общее количество алкалоидов в это время может достигать 0,3 %. При высушивании, силосовании ядовитость растений не уменьшается, однако алкалоид гиосциамин превращает в более токсичный атропин.

Алкалоиды всех трех растений обладают М-холинолитическим действием. Атропин блокирует М-холинореактивные структуры (постсинаптические мембраны синапсов), и они становятся нечувствительными к медиатору ацетилхолину. В результате у животных нарушаются функции центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, зрение. В то же время скополамин понижает возбудимость центральной нервной системы, угнетает дыхание, вплоть до остановки. На пастбищах животные эти растения из-за неприятного запаха и вкуса обычно не поедают. Отравление возможно при наличии их в сене.

Наиболее чувствительны к действующим веществам белладонны крупный рогатый скот и лошади, к дурману и белене, особенно к более токсичным семенам, — крупный рогатый скот. Более устойчивы к белладонне овцы и козы, которые могут поедать до 750 граммов ее листьев. Кролики почти невосприимчивы к алкалоидам белладонны.

Клинические признаки. Симптомы отравления белой черной, дурманом обыкновенным и белладонной лекарственной в основном одинаковы. Они проявляются сухостью слизистой оболочки полости рта, сильным расширением зрачков, общим возбуждением животного, иногда судорожным сокращением отдельных групп мышц. Животные, особенно лошади, стремятся двигаться вперед, часто натываясь на предметы, так как из-за расширения зрачков и нарушения аккомодации у них развивается дальносторкость.

Дыхание и ритм сердечных сокращений учащены; сердечный толчок усилен, иногда стучащий. Перистальтика кишечника и моторика преджелудков замедлены, в результате чего бывают запоры, а у крупного рогатого скота — тимпания. Слизистые оболочки бледные. Диурез уменьшен, вплоть до полного прекращения. Температура тела может быть повышена. В дальнейшем симптомы возбуждения сменяются угнетением, слабостью, параличом, отсутствием реакции на внешние раздражения. Животное стоит, низко опустив голову, с большим трудом передвигается.

В острых случаях отравления смерть наступает через 4 - 6 часов, а при длительном течении — через несколько дней.

Патологоанатомические изменения. На вскрытии изменения нехарактерны, а при остром отравлении их не находят. При подостром отравлении и гибели животных через 2—3 суток обнаруживают в брюшной полости значительное количество жидкости соломенного цвета, воспалительные явления слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, инфильтраты в жировой клетчатке около почек, печени, желудка, дистрофические изменения миокарда.

Лечение. В качестве антидота для ослабления холинолитического действия атропина подкожно вводят прозерин или физостигмин. Немедленно у лошадей промывают желудок с помощью зонда раствором калия перманганата 1:1000, вводят

0,2%-ный раствор танина или 5%-ный отвар коры дуба. Крупному рогатому скоту эти препараты можно вводить в рубец через трубку троакара. Внутрь назначают активированный уголь, слабительные средства.

Для улучшения сердечной деятельности и дыхания вводят внутривенно 20—40%-ные растворы глюкозы (крупным животным 800—1000 мл), подкожно кофеин, камфару. При сильном побуждении, появлении судорог лошадям назначают хлоралгидрат ректально, другим животным — ингаляцию эфира для наркоза, холодные обливания головы, компрессы со льдом на голову. В дальнейшем применяют симптоматические средства.

Профилактика. Необходимо осматривать пастбища перед выгоном животных и уничтожать вредные растения, выдергивая их с корнем, не допускать попадания их в силос. Следить за тем, чтобы молодняк не ходил по территории хозяйства, где возле жилья, мусорных свалок могут встречаться эти растения. При скашивании сорной растительности на подкормку вредные растения необходимо удалять.

Вех ядовитый — *Cicuta virosa*. Травянистое растение семейства сельдерейных высотой до 1,2 м. Корневище толстое, мясистое, расположено вертикально, с поперечными перегородками, содержащими желтоватую жидкость, что отличает вех от болиголова пятнистого. Стебель гладкий, полый, ветвистый. Цветки мелкие, белые, собраны в сложные зонтики. Плод — семянка.

Растет в местах, где имеется достаточное количество воды: на низких болотистых лугах, по рек и прудов. Цветет во второй половине лета. и особенно корневище, имеет специфический ароматический запах, напоминающий сельдерей.

Ядовитым началом веха является **цикутоксин** — безазотистое смолистое вещество. Ядовито все растение, но особенно корневище, которое в виде содержит до 0,2 % цикутоксина и в сухом корневище — до 3,5 %. Кроме того, корневище содержит флавоноиды, а семена — эфирное масло.



берегам
Зелень,

свежем

Токсикодинамика. Вех — одно из наиболее ядовитых растений, но наиболее ядовито, особенно весной, корневище, а из надземных частей — молодые зеленые побеги, появляющиеся осенью и остающиеся на зиму. Ядовиты также стебель, цветы и плоды. При высушивании и силосовании ядовитость сохраняется. Животные отравляются чаще всего ранней весной, когда на пастбищах нет других растений. Съедая зеленые побеги веха, они захватывают и верхнюю часть корневища, слабо удерживаемую в почве.

Рисунок 4 - Вех ядовитый

Для крупного рогатого скота смертельны 200—250 грамм свежего корневища, для овец — 60—80 грамм.

Клинические признаки. У крупного рогатого скота в тяжелых случаях отравления отмечают возбуждение, сопровождающееся повышенной чувствительностью, пугливостью, тремором скелетных мышц, переходящим в судороги, нарушением координации движений. Наблюдают слюнотечение, отсутствие жвачки, атонию преджелудков, учащение дефекации и мочеотделения, расширение зрачков, цианотичность конъюнктивы, учащение пульса и дыхания. Во время судорог у лошадей первые признаки отравления появляются через 1 - 3 часа после поедания веха. Проявляются они в основном, как и у крупного рогатого скота. У свиней бывает рвота, с которой удаляется значительная часть ядовитого растения. Однако смертельные исходы возможны.

Патологоанатомические изменения. На вскрытии устанавливают кровоизлияния под эндо- и эпикардом; печень дряблая, глинистого цвета; желчный пузырь переполнен желчью. Во всех паренхиматозных органах множественные кровоизлияния. В желудке у лошадей и рубце части растения.

Лечение. Специфических противоядий при отравлении вехом нет. У лошадей для предотвращения всасывания яда необходимо срочно промыть желудок раствором калия перманганата 1:1000, ввести в него через зонд 1—2 литра раствора танина 1:500, 2—3 литра молока, сырые яйца, активированный уголь и солевые слабительные. У крупного рогатого скота целесообразно провести румино-томию. Из симптоматических средств вводят внутривенно глюкозу и натрия гидрокарбонат.

Профилактика. Необходим контроль за выпасом животных в местах, где растет вех ядовитый, особенно ранней весной и осенью: осматривают пастбища с целью недопущения скармливания веха, ведут разъяснительную работу и планомерную борьбу с этим опасным растением.

Хвойник обыкновенный (кузьмичева трава, эфедра) — *Ephedra vulgaris* Rich. Многолетний кустарник высотой до 20 см. Корневище ползучее, стебли укороченные. Ветви ярко-зеленые, членистые, бороздчатые. Цветки мелкие, однополые.

Растет в полупустынных районах средней и южной полос европейской части России, на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. Большие заросли — встречаются в Астраханской области и Ставропольском крае, Калмыки. Определенное токсикологическое значение представляют хвойник средний, ресничный и другие виды.

Хвойники содержат алкалоид **эфедрин** и его изомер **псевдоэфедрин**.

Токсикодинамика. Эфедрин относится к адреномиметикам и действует на синапсы в области адренореактивных окончаний подобно адреналину, но слабее и длительнее. В связи с этим повышается артериальное давление, усиливаются сердечные сокращения и дыхание, возбуждается центральная нервная система. Растение опасно для овец с конца весны и в течение лета, особенно в период цветения и плодоношения. Чаще всего



Рисунок 5 - Хвойник обыкновенный

отравление бывает у ягнят и козлят в подсосный период и молодняка до 1 года при поедании ими ягод и молодых веточек. Взрослые овцы могут отравиться при употреблении большого количества зеленых, не огрубевших веточек с незрелыми ягодами.

Клинические признаки. При отравлении заболевшие животные отказываются от корма, угнетены, неохотно передвигаются по пастбищу. Вялость и общее угнетение сменяются повышенной возбудимостью и беспокойством, наблюдаются титанические судороги (вытягивание конечностей, изгибание шеи и запрокидывание головы к спине), расстройство координации движений. При этом может повышаться температура тела. Нарушается сердечная деятельность, дыхание становится прерывистым, поверхностным. Болезнь длится 3—4, реже 6—9 дней после появления первых признаков отравления. Прогноз неблагоприятный.

Лечение. В основном проводят симптоматическое лечение: внутрь активированный уголь, сорбент Полисорб МП с последующим применением солевых слабительных, внутривенно.

При вскрытии трупов овец находят воспалительные изменения слизистой сычуга и кишечника, размягчение печени, гиперемию почек, в легких и дыхательных путях — серозно-геморрагический экссудат. Слизистая оболочка трахеи гиперемирована, с кровоизлияниями. Кровоизлияния обнаруживают под эпи- и эндокардом, на мозговой оболочке, и преджелудках — веточки эфедры.

Профилактика. Следует избегать продолжительной и непрерывной пастбы овец на засоренных эфедрой пастбищах, чередовать выпасы по хвойнику с выпасом на пастбищах без него. Выпас овец с ягнятами по хвойнику не должен быть более 2—3 дней, а взрослых овец — 5—7 дней с последующей заменой пастбищ.

Тестовые задания

1. Указать растения, возбуждающие центральную нервную систему:

- а) хвойник обыкновенный;
- б) болиголов;
- в) марь;
- г) белена черная;
- д) ежовник безлистный.

2. Ядовитым началом веха ядовитого является:

- а) атропин;
- б) скополамин;
- в) цикутоксин;
- г) эфедрин;
- д) псевдоэфедрин.

3. Атропин является изомером:

- а) скополамина;
- б) белладонина;
- в) гиосциамина;
- г) гиосцина.

4. Эфедрин является ядовитым началом:

- а) белены чёрной;
- б) веха ядовитого;
- в) хвойника обыкновенного;
- г) дурмана обыкновенного;
- д) красавки.

5. Какие животные более устойчивы к алкалоидам белладонны лекарственной:

- а) лошади;
- б) крупный рогатый скот;
- в) мелкий рогатый скот;
- г) домашняя птица;
- д) кролики.

6. Какое растение произрастает в тенистых местах, на сырых лугах и болотах, образуя целые плантации:

- а) болиголов;
- б) вех ядовитый;
- в) сурепка;
- г) дурман обыкновенный;
- д) марьянник.

7. Листья, какого растения издают резкий запах, напоминающий запах сельдерея:

- а) живокость полевая;
- б) клоповника;
- в) хвойника обыкновенного;
- г) веха ядовитого;
- д) зверобоя продырявленного.

8. Алкалоид, какого растения действует на синапсы в области адренореактивных окончаний подобно адреналину, но длительнее и слабее:

а) гречихой;



б) хвойник обыкновенный;

в) плевелом;

г) беленой чёрной;

д) льнянкой обыкновенной.

9. Какое растение в народе называют сонная одурь:

а) белену черную;

б) зверобой продырявленный;

в) хвойник обыкновенный;

г) белладонну лекарственную;

д) наперстянку пурпуровую.

10. Соотнесите растения и их латинские названия:

а) Белена черная

1. *Atropa belladonna* L

б) Хвойник обыкновенный

2. *Cicuta virosa* L.

в) Вех ядовитый

3. *Datura stramonium* L.

г) Белладонна лекарственная

4. *Ephedra vulgaris* Rich

д) Дурман обыкновенный

5. *Hyoscyamus niger*

РАСТЕНИЯ, УГНЕТАЮЩИЕ ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

Мак-самосейка (мачок, мак дикий) — *Papaver rhoeas* L. Однолетнее травянистое растение высотой 25—60 см. Стебель прямостоячий, почти неветвистый. Листья дважды или трижды перисто-рассеченные, покрытые жесткими оттопыренными волосками. Цветы крупные, ярко-красные. Плод — обратнаяцевидная коробочка, внутри которой находятся мелкие семена.

Растет в южных районах России, на Кавказе, в Западной Сибири. Ядовитые свойства мака обусловлены содержанием в его млечном соке алкалоидов. Так, в маке-самосейке содержатся алкалоиды **реадин, реадимин**, в маке снотворном — до 20 алкалоидов, среди них **морфин, кодеин, папаверин, тебаин** и др.

Рисунок 6 - Мак-самосейка

Токсикодинамика. Наиболее ядовиты незрелые коробочки мака, которые опасны как в сыром, так и в высушенном виде. Семена и все растение до и после цветения

практически неядовито для животных. Отравления животных бывают при поедании головок мака вместе с другими отходами при сортировке зерна, при скармливании мякины, сена или соломы с примесью мака, особенно коробочек, при пастьбе на засоренных маком пастбищах. К маку чувствительны все домашние животные, но отравления чаще всего регистрируют у крупного рогатого скота.

Клинические признаки. У крупного рогатого скота вначале отмечают беспокойство, возбуждение, мычание и испуганный взгляд, зрачки расширены. Иногда возбуждение переходит в приступы буйства, отмечают epileptiformные судороги, которые сменяются депрессией. В дальнейшем появляются сонливость, общая слабость, шаткая походка, расстройство пищеварения (слюнотечение, понос, колики), у свиней — рвота. У лошадей отравление маком сопровождается общей депрессией: лошади стоят, понунив голову, совершенно не реагируя на окружающее. Походка шаткая, животное часто спотыкается. У таких лошадей кожа сухая, зрачки расширены, дыхание глубокое. Исход в основном благополучный: через 2—3 дня наступает выздоровление.

Патологоанатомические изменения. На вскрытии обнаруживают воспаления слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, гиперемии легких, мозговых оболочек, в содержимом преджелудков или желудка — незрелые головки мака.



Лечение. Вначале промывают желудок (преджелудки) раствором калия перманганата 1:1000, затем вводят внутрь танин, отвар коры дуба, солевые слабительные. В остальном лечение симптоматическое. Свиньям назначают рвотные препараты, при состоянии сильного угнетения — возбуждающие средства; для стимуляции дыхания и сердечной деятельности подкожно вводят раствор кофеин-бензоат натрия.

Профилактика. Систематически следует бороться с засорением полей маком.

Плевел опьяняющий — *Lolium temulentum* L. Однолетнее злаковое растение высотой 50—100 см. Колосья длиной от 10 до 25 см, с шероховатой остью. Листья линейные, узкие, с верхней стороны шероховатые. Цветет с мая до августа. Растет как сорняк в северной и средней полосах европейской части России, в Западной Сибири, на Кавказе. Токсическим действием связано с поражением зерновым грибом *Stomatium temulenta*, который, находясь в симбиозе с плевелом, вырабатывает особый алкалоид — **темулин**.

Токсикодинамика. Темулин обладает выраженным токсическим действием на головной и спинной мозг, угнетает холинореактивные структуры. Причина отравлений — кормление животных зерном (ячмень, овес и др.), засоренным семенами плевела. Кроме того, отравление возможно при кормлении животных сеном с примесью плевела со зрелыми семенами. В стадии цветения плевел безвреден.

Клинические признаки. При остром отравлении очень быстро развиваются признаки поражения центральной нервной системы: вялость, сонливость, нетвердая, пошатывающаяся походка, расширение зрачков,

уменьшение чувствительности, мышечная дрожь. Выражены нарушение сердечной деятельности (слабый пульс), учащение дыхания, ослабление перистальтики, запоры, иногда колики. Животные погибают через 36—48 ч. У крупного рогатого скота отмечают признаки нервного возбуждения, которые иногда чередуются с угнетением.

Патологоанатомические изменения. На вскрытии почки гиперемизированные и дряблые, сердце расслабленное, в желудочках сгустки крови, печень и селезенка переполнены кровью. В полостях головного мозга скопление жидкости, сосуды инъецированы. Выражены воспалительные изменения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, сосуды брыжейки расширены. Легкие отечны, в различных органах кровоизлияния. Кровь темного цвета.

Лечение. В основном назначают симптоматические средства. В острых случаях отравлений промывают желудок, назначают осаждающие и адсорбирующие средства, солевые слабительные, клизмы, при депрессии — возбуждающие, сердечные препараты.

Профилактика. Осуществляют агротехнические мероприятия, направленные на борьбу с засоренностью полей плевелом. Очищают зерно от семян плевела.

Болиголов, или омег, пятнистый — *Conium maculatum* L.

Двулетнее растение высотой до 1,5 м. Стебель ветвистый, в нижней части покрыт темно-красными или буро-красными пятнами — важный морфологический признак болиголова. при растирании издаёт неприятных запах. мелкие, белые, собраны в сложные зонтики. почти округлые. Растет на пустырях, огородах, кустарников, по долинам рек, вокруг высохших почти повсеместно в европейской части России, встречается в Сибири и на Кавказе. Все части растения, особенно семена, содержат алкалоид **кониин**.

Токсикодинамика.

Кониин — преимущественно нервный яд, действующий угнетающе на центральную нервную систему и по типу мышечных релаксантов в области окончаний двигательных нервов. Кроме того, он усиливает секрецию желез.

Функция головного мозга сохраняется. При высушивании болиголов в значительной степени теряет ядовитость, но все же остается токсичным для животных. В силосе он опасен. Обычно животные не поедают болиголов на пастбищах из-за его противного запаха. Поедание возможно при сильном голоде. Для проявления токсикоза лошадям достаточно 2—3 кг, крупному рогатому скоту — 4—5 кг свежей травы, уткам — 50—70 г семян.

Клинические признаки. Выражены общая слабость, шаткая походка, переходящая в полный паралич конечностей. Животные не в состоянии стоять и передвигаться, шатаются, падают, лежат на земле, вытянув шею, не отвечают на



Листья
Цветки
Семена
среди
прудов

Рисунок 8— Болиголов

внешние раздражения. Изо рта вытекает слюна, язык выпадает из ротовой полости, температура понижена. Отмечают брадикардию, затрудненное дыхание, расширение зрачков, судорожное вздрагивание мышц отдельных групп. У крупного рогатого скота тимпания. Моча имеет неприятный запах. При тяжелых отравлениях смерть наступает от остановки дыхания.

Патологоанатомические изменения. У овец отмечаются кровоизлияния, дряблость мышцы сердца, печень на разрезе глинистого цвета. Слизистая желудочно-кишечного тракта катарально воспалена, со множественными кровоизлияниями. Содержимое рубца изобилует большим количеством цветков и листьев растения. Моча имеет резкий специфический запах.

Лечение. Прежде всего назначают вещества, стимулирующие сердечную деятельность и дыхание путем введения раствора кофеин-бензоат натрия, коразола. Одновременно проводят промывание желудка (преджелудков) раствором калия перманганата 1: 1000 или раствором танина (0,2—0,5%-ным), внутрь вводят танин, танинсодержащие препараты с последующим назначением слабительных средств. Хорошие результаты дает выпаивание животным парного молока. В дальнейшем назначают симптоматическое лечение.

Профилактика. Следует избегать выпаса животных в местах роста болиголова, проводить общие меры борьбы с ядовитыми растениями.

Тестовые задания

1. Указать растения, угнетающие центральную нервную систему:
 - а) плевел опьяняющий;
 - б) белена черная;
 - в) марьянник;
 - г) дурман обыкновенный;
 - д) мак-самосейка.
2. Какое растение в народе называют омег:
 - а) молочай;
 - б) крестовник луговой;
 - в) болиголов;
 - г) хвойник обыкновенный;
 - д) вех ядовитый.
3. Какое растение, находясь в симбиозе с грибом *Stomatinia temulenta*, вырабатывает особый алкалоид темулин:
 - а) прострел;
 - б) плевел опьяняющий;
 - в) чина посевная;
 - г) молочай;
 - д) хлопчатник.

4. Соотнесите растения и их латинские названия:

а) Мак-самосейка	1. <i>Papaver somniferum</i>
б) Болиголов	2. <i>Lolium temulentum</i> L.
в) Плевел опьяняющий	3. <i>Papaver rhoeas</i> L.
г) Мак снотворный	4. <i>Conium maculatum</i> L.

5. Перечислите животных, чувствительных к действию темулина:

- а) крупный рогатый скот;
- б) лошади;
- в) овцы;
- г) все перечисленное выше верно.

6. Соотнесите растения и их алкалоиды:

а) Мак-самосейка;	1. морфин;
б) Плевел опьяняющий;	2. кодеин;
в) Мак снотворный;	3. темулин;
г) Болиголов.	4. реадин;
	5. конин.

**РАСТЕНИЯ, УГНЕТАЮЩИЕ ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ
СИСТЕМУ И ОДНОВРЕМЕННОДЕЙСТВУЮЩИЕ НА
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ И СЕРДЦЕ**

Чемерица Лобеля- *Veratrum Lobelianum*

Многолетнее травянистое растение семейства лилейные. Стебель однолетний, цилиндрический, внутри полый, в нижней части голый, в верхней – пушистый. Высота 70-150 см. Корневище многолетнее, толстое и короткое с многочисленными шнуровидными мочками; залегает на глубине 10-25 см. Листья многочисленные, очередные, снизу коротковолосистые. Нижние листья широколанцетные, закрывающие большую часть стебля, 10-15 см шириной, 15-25 см длиной. Плод – трёхгнёздная многосемянная беловатая коробочка, содержащая светло-бурые блестящие сплюснутые семена. Цветет с июня по август.



Рисунок 9 - Чемерица Лобеля

Широко распространенное растение. Растет в лесной зоне по высоко-

травным, лесным, сырым и пойменным лугам, в хвойных, смешанных лесах.

Все части растения ядовиты, особенно корневища. Чемерица Лобеля содержит алкалоиды: **протовератрины А и В, гермин, гермерин, йервин, псевдоьервин** и др. Растения чемерицы, попав в сено, силос, сенаж, не снижают токсичности, а наоборот, своим ядом пропитывают окружающую массу.

Токсикодинамика. Чаще отравления встречаются при стойловом содержании. Иногда отравления носят массовый характер. На пастбище травится в основном молодняк крупного рогатого скота, в меньшей степени овцы. Наиболее чувствительны лошади. Описаны случаи отравления домашней птицы. Наиболее опасна чемерица весной, когда молодые растения развиваются за счет запасов питательных веществ, отложенных в корневищах. Алкалоиды чемерицы обладают выраженным местным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, чем обусловлено использование её препаратов в качестве руминаторных и рвотных лекарственных средств.

После всасывания наступает кратковременное возбуждение, переходящее в стойкий паралич центральной и нервной периферической системы.

При этом нарушается внутрисердечная проводимость, расширяются мелкие сосуды (артерии) и наступает спазм мелких вен, но кровяное давление снижается. Алкалоиды действуют на поперечно-полосатую мускулатуру, усиливая её сокращения и удлиняя время расслабления.

Клинические признаки. Через 1-2 часа после поедания наблюдается сначала сильное беспокойство животных, затем общее возбуждение с последующим угнетением. У лошадей – сильное слюнотечение, позывы к рвоте; иногда выделение содержимого желудка через нос, обильное потоотделение, учащенное мочеиспускание, дрожание мышц задней части туловища и шеи переходит в общее дрожание мышц. Дыхание затруднено, ослаблена сердечная деятельность, зрачки расширены, отмечается потеря болевой и тактильной чувствительности. Смерть наступает от развивающегося отека лёгких.



У крупного рогатого скота и овец отмечается возбуждение, обильная саливация и рвота, которая может продолжаться несколько часов и даже дней. Затем регистрируют колики, тимпанию, поносы, чаще кровянистые, обильное потоотделение, дрожание мускулатуры тела, отрыжку, понижение температуры, учащение пульса и дыхания. Смерть наступает от паралича дыхания в один из приступов судорог.

У свиней отравление сопровождается рвотой, с которой выходит растение. Поэтому их отравление – явление редкое.

Лечение направлено на выведение содержимого желудка (преджелудков) промыванием 0,2-0,5%-м раствором танина; внутрь дают танинсодержащие вещества, активированный уголь, затем солевые слабительные. При возбуждении вводят хлоралгидрат (лошадям), калия бромид (крупному рогатому скоту). У жвачных показана руминация. Для улучшения сердечной деятельности подкожно вводят кофеин-бензоат натрия; внутривенно кальция хлорид, раствор глюкозы или раствор Рингера-Лока. В дальнейшем проводится симптоматическая терапия.

Профилактика. Тщательный контроль за пастбищами и сенокосами. Наиболее надежный метод – истощение растения путем подкашивания в начальный период развертывания листьев. На сильно засоренных луговых массивах хороший эффект дает сплошная обработка гербицидами. Нельзя допускать выпас животных на засоренных чемерицей пастбищах, прежде всего молодняка, а также животных, завезенных недавно из других местностей.

Ежовник безлистный (анабазис) – Anabasisaphylla.

Многолетний сильноветвистый полукустарник высотой 30-80 см с сочными безлистными веточками. Цветки мелкие, невзрачные, собраны на концах ветвей в колосовидные соцветия. Плод сочный, ягодообразный, светло-розовый с одним семенем. Растет на юго-востоке России, на Кавказе, в Средней Азии в степных, полупустынных и пустынных районах на солончаках, песках, часто большими зарослями. Растение содержит алкалоиды **анабазин, афиллин, лупин** и др., в основном в молодых зеленых побегах.

Токсикодинамика. Анабазин – очень сильный яд, по действию напоминает никотин. В малых дозах возбуждает, в больших угнетает центральную, вегетативную и двигательную нервную систему. Обладает также сильным инсектицидным действием на вшей, клещей и других насекомых.

Чаще всего отравление отмечают у овец и крупного рогатого скота на пастбищах со скудной растительностью в летне-осенний период. Растение опасно в зеленом виде, в сене.

Клинические признаки. Проявляются через несколько часов после поедания ежовника или засоренного им сена. Наблюдают угнетение, слюнотечение, парезы

конечностей, гипотонию, затем атонию и тимпанию рубца, запоры. Походка становится шаткой, большую часть времени животные лежат.

Нарушается деятельность сердца (тахикардия, аритмия), дыхание частое, поверхностное, затем аритмичное. Смерть наступает через 12-24 часа.

Лечение симптоматическое. Внутрь вводят кислое молоко, активированный уголь, танин с последующей дачей солевых слабительных. Подкожно – кофеин-бензоат натрия, внутривенно – глюкозу.

Профилактика. Применяют общие принципы профилактики отравлений ядовитыми растениями.

Аконит синий (борец)

Рисунок 11 - Аконит синий

Aconitum napellus. Многолетнее травянистое крупное растение семейства лютиковые высотой до 1 м и более. Стебель прямой, простой, реже ветвистый. Листья очередные, округлые, более или менее глубоко пальчатораздельные. Цветки неправильные: чашечка пятилистная, окрашенная, венчиковидная; верхний лепесток её шлемовидной формы; под этим шлемом находится редуцированный венчик, превращенный в 2 нектарника; тычинок много, завязь верхняя. Плод – сухая сборная листовка. Цветет во второй половине лета. Произрастает в лесах, на опушках, в кустарниках и на горных лугах. Распространен в европейской части России, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Все части растения, особенно подземные, содержат алкалоиды: **аконитин, атизин, зонгорин, талатизин** и многие другие.

Наибольшей ядовитостью борцы отличаются в период бутонизации и цветения, затем их ядовитость снижается. Уменьшается содержание в них алкалоидов в дождливые годы. При высушивании растения ядовитость не теряется.

Отравлениям борцами чаще подвергаются овцы и козы. Может встречаться и у крупного рогатого скота и лошадей. Мясо, полученное при вынужденном убойе животных в случае отравления борцами, представляет опасность для человека.

Токсикодинамика. Местно алкалоиды действуют раздражающе, вызывая воспаление слизистых оболочек. Общее действие проявляется в начале кратковременным возбуждением, особенно дыхательного центра, двигательных и чувствительных холинорецепторов. В последующем алкалоиды вызывают угнетение и блокирование Н-холинореактивных систем, что проявляется расслаблением мышц, понижением артериального давления и нарушением моторики желудочно-кишечного тракта.

Клинические признаки. Течение острое. Признаки заболевания проявляются через 2-3 часа поедания борцов, а ещё через несколько часов – животного. Вначале отравление проявляется сильным беспокойством, обильной



В

после
гибель

саливацией, частыми дефекацией и мочеиспусканием. Дыхание затруднено, с храпом. Появляются тахикардия, аритмия. Видимые слизистые оболочки бледнеют. Зрачок сначала сужен, затем расширяется. Усиливающаяся слабость приводит к тому, что животное падает и не может подняться. Отмечается парез конечностей. Появляется фибрилляция отдельных групп мышц с последующими приступами клонических судорог, во время которых температура повышается на 1-1,5°C. У жвачных наблюдается тимпания. Постепенно снижается тактильная и болевая чувствительность. В один из приступов судорог животное погибает от паралича дыхательного центра.

Лечение. Специфических противоядий нет. Применяют симптоматическую терапию. Промывают желудок 0,5%-м раствором танина или 0,1%-ным раствором калия перманганата. Назначают солевые слабительные с большим количеством воды, активированный уголь, слизистые отвары. Можно вводить смесь парного молока с 0,2%-м раствором калия перманганата. При судорогах – хлоралгидрат ректально. Для усиления дыхания и улучшения сердечной деятельности – подкожно кофеин-бензоат натрия, атропина сульфат и сердечные гликозиды в терапевтических дозах.

Профилактика. Заключается в недопущении скормливания аконитов животным. Пастбища перед выгоном животных осматривают, следят, чтобы акониты не попали в сено и силос. В случае вынужденного убоя животных внутренние органы утилизируют, а мясо используется как условно годное.

Живокость полевая (шпорник) –

***Delphinium consolida*.** Однолетнее растение из семейства лютиковые. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый, высотой 25-60 см. Имеет несколько цветочных кистей. Листья

рассечены на дольки. Цветки ярко-фиолетовые, синие, реже розовые, голубые, белые; колокольчикообразные, неправильной формы со шпорами. Цветёт с июня по август. Семена мелкие, темно-серые, обратнойцевидной формы, покрыты чешуйками, расположенными рядами.

Типичный сорняк злаковых культур. Распространена по всей Европейской части России, в Сибири и на Кавказе.

Рисунок 12 - Живокость полевая

Ядовитость живокости вызывается наличием в ней ряда алкалоидов, содержащихся в зелёных частях растений и цветках **калькатрипин**, **дельфинин**, но главным образом в семенах **дельсонин**, **делькозин**. По химической природе и действию на организм они сходны с алкалоидами аконитов. Отравление наблюдается у крупного рогатого скота и овец. **Токсикодинамика.** Алкалоиды живокости обладают курареподобным конкурентным действием: блокируют передачу импульсов в области окончаний соматических нервов на скелетные мышцы. Воздействуя на центральную нервную систему, алкалоиды живокости замедляют сердечную деятельность и понижают

артериальное давление, влияют на дыхание, ослабляют рефлексы и сокращение мышц, вызывают параличи.

Клинические признаки. Отравление, в особенности семенами живокости, протекает чаще в острой форме. Нарушается функция пищеварения, что проявляется слюнотечением, рвотой с преобладающим симптомом атонии и тимпаний. Затем наступает угнетение, мышечная слабость, дрожь, судорожные сокращения отдельных групп мышц, напряженная, шаткая походка. Животное большую часть времени лежит. Температура в норме. В тяжелых случаях смерть животного может наступить от паралича дыхания в течение первых суток.

Лечение симптоматическое. Внутрь назначают обволакивающие средства. Подкожно вводят 01, %-й раствор прозерина и 5 %-й раствор эфедрина гидрохлорида.

Профилактика заключается в соблюдении агротехнических приемов борьбы с живокостью: введение севооборота, правильное чередование культур в нём, применение чистых паров, систематическое обкашивание межей, обочин дорог и других участков, где растет это растение.

Тестовые задания

1. К семейству лютиковые относятся:
 - а) живокость полевая;
 - б) аконит синий;
 - в) болиголов пятнистый;
 - г) ежовник безлистный;
 - д) чемерица Лобеля.
2. Какие растения обладают курареподобным действием:
 - а) живокость полевая;
 - б) можжевельник;
 - в) аконит синий;
 - г) болиголов;
 - д) норичник.
3. Какое растение используют в качестве руминитарного и рвотного средства:
 - а) можжевельник;
 - б) болиголов;
 - в) аконит синий;
 - г) живокость полевая;
 - д) чемерица Лобеля.
4. Алкалоид, какого растения, по действию напоминает никотин:
 - а) живокость полевая;
 - б) ежовник безлистный;
 - в) норичник;
 - г) болиголов;
 - д) аконит синий.
5. В какой форме протекает отравление животных живокостью:
 - а) молниеносной;

- б) острой;
- в) подострой;



г) хронической.

6. Части, какого растения, попав в сено, силос, сенаж, не снижают токсичности, а наоборот, своим ядом пропитывают окружающие части силосной массы:

- а) болиголов;
- б) омежника;
- в) чемерицы;
- г) живокости;
- д) хлопчатника.

7. Какое растение в народе называют борец:

- а) живокость;
- б) аконит синий;

- в) болиголов;
- г) чернокорень;
- д) мытник.

8. Соотнесите латинские названия растений и их алкалоиды:

а) Delphinium consolida	1) атизин
б) Anabasis aphylla	2) калькатрипин
в) Aconitum napellus	3) гермерин
г) Veratrum Lobelianum	4) афиллин

РАСТЕНИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОРАЖЕНИЕ ПЕЧЕНИ

Люпин — *Lupinus L.* Однолетнее растение высотой до 1,5 м. Стебель облиственный. Цветы довольно крупные, собранные кистями. Семена различной окраски. В России растет большое количество люпинов. Среди них люпин узколистный, желтый, многолистный, белый. Токсичность люпинов связана с наличием в них алкалоидов **люпинина, спартеина, люпинидина** и др.

Токсикодинамика. Ядовиты для животных все надземные части растения, но особенно семена и стручки, вследствие чего оно наиболее опасно после уборки. Токсическая доза алкалоидов люпина для крупного рогатого скота составляет 20 мг/кг массы тела, смертельная — до 30 мг/кг. При

Рисунок 13– Люпин

поедании зеленого растения до созревания семян отравление маловероятно. Алкалоиды люпина относятся к ядам, угнетающим центральную и периферическую нервную систему (холинорецепторы двигательных нервов), обладают гепатотоксическим действием. В первую очередь это сказывается на центре дыхания, что приводит к смерти животного. При люпинозе (хроническое отравление) происходит поражение печени, что приводит к уменьшению количества цинка в крови животного. Поэтому назначение соединений цинка в значительной степени ослабляет люпиновый токсикоз.

Клинические признаки. Отравление люпином протекает остро и хронически. Острое течение чаще бывает у овец, реже — у животных других видов. Овцы заболевают внезапно, у них понижается аппетит, появляется одышка, повышается температура, развиваются желтуха, диарея или запоры. Мочеиспускание учащено, моча окрашена в желтовато-бурый цвет. Животные возбуждены, затем наступает угнетение, возможен коллапс. Животные худеют, сердечная деятельность у них ослаблена. Гибнут через 4—6 дней от асфиксии. У крупного рогатого скота клиника отравления такая же, как у овец. Хроническое отравление бывает при продолжительном кормлении небольшими количествами люпина.

Случаи отравления животных люпином наблюдаются при скармливании силоса, содержащего это растение в стадии полного созревания, после пастбы на пастбищах с люпином или при кормлении зерноотходами, содержащими его семена. Чаще всего они протекают с маловыраженными признаками желтухи и нервных явлений, нарушением пищеварения (гастроэнтерит). Выздоровление после прекращения кормления люпином идет медленно.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии отмечают воспалительные явления в печени и почках с резко выраженной общей желтухой и геморрагическим диатезом. Печень увеличена, с явлениями жировой дистрофии. В почках паренхиматозный нефрит. Слизистые оболочки мочевого пузыря и желудочно-кишечного тракта воспалены, с геморрагиями и желтушностью. Сердечная мышца дряблая, бывает отек легких.

Лечение. Следует исключить из рациона корма, содержащие люпин. Химическим противоядием могут служить разбавленные растворы уксуса или хлористоводородной кислоты, которые переводят алкалоиды люпина в нерастворимые соединения. Щелочные растворы и солевые слабительные противопоказаны, так как они ускоряют всасывание яда. Внутрь назначают касторовое масло, диуретики. Для стимуляции сердечной деятельности и дыхания подкожно вводят раствор кофеин-бензоата натрия, внутривенно — раствор глюкозы. В дальнейшем лечение симптоматическое.

Профилактика. Необходимо тщательно соблюдать инструкцию по использованию люпина в кормовых целях. Зеленая масса люпина в рационе не должна составлять более 30 %. Не следует скармливать животным в больших количествах семена, солому или мякину люпина. Овцы значительно реже заболевают люпинозом, если одновременно скармливать им корма, действующие послабляюще (корнеплоды, патоку, пшеничные отруби). Силосовать зеленую массу люпина следует только в смеси с 50 % других культур. После уборки люпина поля следует немедленно перепахать и не допускать на них выпас животных. Семена люпина необходимо обезвреживать по инструкции.

Крестовник луговой — *Senetio jacobea* L. Двулетнее растение высотой 30—60 см. Стебель прямой. Нижние листья на длинных черешках, обратнойцевидные, стеблевые — сидячие, перисто-раздельные. Цветки желтые. Растет в европейской части России, на Кавказе, в Сибири и Средней Азии на лугах и пастбищах в степных, засушливых и полупустынных районах; часто встречается на молодых залежах. Кроме крестовника лугового отравления животных могут вызвать крестовник крупнолистный, восточный, обыкновенный, лесной, ветвистый и др. Все виды крестовника содержат ядовитые алкалоиды. Из крестовника лугового выделен алкалоид **якобин**, из крестовника лесного — **сильвасенеционин** и т. п.

Токсикодинамика. Алкалоиды крестовника вызывают тяжелые нарушения в функциональной деятельности печени, желудочно-кишечного тракта, а также обмена веществ, что в конечном итоге приводит к гибели животного. Наибольшее значение в патогенезе отравления крестовником имеет развивающийся цирроз печени. Животные поедают крестовник только на сильно выбитых выгонах и пастбищах при явном недостатке хорошего корма и сильном голоде. Отравлениям подвергаются преимущественно лошади, реже — крупный рогатый скот и в меньшей степени — свиньи.

Рисунок 14 - Крестовник луговой



Клинические признаки. В основе клинического проявления отравления животных крестовником лежит хроническое поражение печени с последующим поражением центральной нервной системы. У лошадей в начале заболевания отмечают потерю аппетита, желтушность видимых слизистых оболочек, общую слабость, угнетение. Через несколько дней на первый план выступают мозговые явления: лошади часто стоят, опустив голову, беспрестанно двигаются по кругу, натыкаясь на препятствия. При усиливающейся депрессии и явлениях паралича животные погибают. У крупного рогатого скота, кроме описанных выше симптомов, отмечают диарею, желтуху.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии находят желтушное окрашивание всех тканей, общее исхудание и главное изменение — поражение печени (хронический паренхиматозный гепатит, цирроз печени).

Лечение. Применяют симптоматические средства.

Гелиотроп опушенноплодный — *Heliotropium lasiocarpum* T. Однолетнее растение высотой 20—50 см. Стебель ветвистый. Листья овально-эллиптические или почти круглые. Цветки мелкие, белые. Растет на юго-востоке европейской части России. Кроме гелиотропа опушенноплодного встречаются также гелиотроп европейский, мелкоцветный, душистый и др.

Все виды гелиотропов содержат алкалоиды. В гелиотропе опушенноплодном найдены **гелиотропин** и **лизиокарпин**. В сухой траве их содержится 0,3—0,4 %, в семенах — до 1 %. В засушливые годы сумма алкалоидов значительно возрастает — до 4,9 %.

Рисунок 15 - Гелиотроп
опушенноплодный

Токсикодинамика. Токсическое действие алкалоидов растения обусловлено главным образом поражением печени. В литературе описаны случаи отравления гелиотропом свиней, овец, крупного рогатого скота и птиц. Массовые отравления свиней и овец отмечены в Ставропольском крае при выпасе по стерне после уборки хлебов. Наблюдали отравление ягнят после отбивки при поедании гелиотропа европейского во время созревания семян.

Алкалоиды гелиотропа обладают кумулятивным свойством и гепатотоксическим действием, что приводит к резкому нарушению функции печени, гемопоэзу.

Клинические признаки. Симптоматика отравления свиней, крупного рогатого скота и овец в основном идентична. Главные признаки отравления — токсический гепатоз и нарушение функции печени. Им предшествуют понижение аппетита, общая слабость, желтушность слизистых оболочек, сухость кожи, у собак и свиней — рвота. Через 7—10 дней у свиней, а затем и у крупного рогатого скота развиваются водянка, истощение, фебрильные подергивания мышц шеи и головы, а перед смертью — коматозное состояние и судороги. Болезнь длится 3—5 недель. Смертность до 100 %. Острое отравление птиц характеризуется диатезом, диспепсией, гибелью на 2—10-й день.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии находят истощение, желтушность слизистых оболочек, печень при пальпации плотная, желто-коричневая, в почках застойные явления. Выражена водянка, причем жидкость желтого цвета, с неприятным запахом.



Лечение. При появлении первых признаков отравления необходимо срочно заменить корм и промыть желудок (преджелудки) взвесью танина или активированного угля. Затем назначить слабительные, под кожу — раствор кофеин-бензоата натрия, витамины, внутривенно — раствор глюкозы. В основном же лечение симптоматическое.

Профилактика. Нельзя допускать к скармливанию животным зернофураж, засоренный семенами гелиотропа, без предварительной очистки. Агротехнические мероприятия должны быть направлены на очистку полей от вредных сорняков.

Тестовые задания

1. Смертельная доза алкалоидов люпина для крупного рогатого скота:
 - а) 20 мг/кг;
 - б) 30 мг/кг;
 - в) 10 мг/кг;
 - г) 40 мг/кг.
2. Укажите латинское название гелиотропа опушенноплодного:
 - а) *Seneciojacobea*;
 - б) *Heliotropum lasiocarpum*;
 - в) *Tanacetum vulgare*;
 - г) *Digitalis purpurea*.
3. Укажите алкалоид крестовника лугового:
 - а) спартеин;
 - б) вернин;
 - в) люпинин;
 - г) репардин;
 - д) якобин.
4. Каким действием обладают алкалоиды люпина:
 - а) фотосенсибилизирующим;
 - б) гепатотоксическим;
 - в) курареподобным;
 - г) кардиотоническим.
5. Укажите, какое животное наиболее подвержено отравлению крестовника лугового:
 - а) крупный рогатый скот;
 - б) мелкий рогатый скот;
 - г) лошадь;
 - д) кролики.
6. Цветки белого цвета, мелкие, собранные в завитки, характерны для:
 - а) гелиотропа опушенноплодного;
 - б) крестовника лугового;

в) люпина.

7. Основной причиной отравления гелиотропом опушенноплодным является:

а) скормливание зерноотходов и зерновых кормов, засоренных семенами;



б) скормливание соломы, зелёной массы и силоса;

в) поедание зелёных побегов весной;

г) длительное кормление мякиной, подсевами, соломой в период стойлового содержания.

8. Укажите, какое соединение в значительной степени ослабляет люпиновый токсикоз:

а)цинк;

б) фосфор;

г) фтор;

д) кальций.

***АСТЕНИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОРАЖЕНИЕ
ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА И ОДНОВРЕМЕННО ДЕЙСТВУЮЩИЕ
НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ И ПОЧКИ (РАСТЕНИЯ,
СОДЕРЖАЩИЕ САПОНИН-ГЛИКОЗИДЫ)***

Куколь (полевая гвоздика) — *Agrostemma githago* L. Однолетнее травянистое растение высотой 30—60 см. Стебель малоразветвленный, сплошь покрытый волосками. Цветки крупные, пурпурно-красные. Растет по всей Европе, в России. Цветет летом. Хорошо известный сорняк в посевах яровых и реже озимых колосовых культур. Куколь содержит сапонин *гиттагин* и *агростоммовую* кислоту, особенно много в семенах — до 6 %.

Наиболее ядовиты семена куколя для лошадей, крупного рогатого скота, свиней и птиц, особенно для молодых животных. Отравления возникают при использовании для кормления животных зерноотходов и мучнистых кормов с примесью семян куколя.

Рисунок 16 - Куколь

Молочай (молоканка) — *Euphorbia* L. Многолетние или однолетние растения. Цветки невзрачные, собраны в мелкие соцветия. Семейство молочайных многочисленно. Различные виды их объединены наличием едкого ядовитого сока, обильно вытекающего из надрезов растений.

Растет в европейской части России на сорных местах по обочинам дорог, в огородах, на залежах, как сорняки на полях и пастбищах.



Действующее начало молочая — **ейфорбин** — ангидрид ейфорбиновой кислоты, который находится в млечном соке растений. Высушивание частично ослабляет ядовитость молочая.

Рисунок 17— Молочай

Клинические

Отравление животных молочаями чаще всего на пастбищах при зеленых растений. Первые отравления появляются

признаки.

отмечают поедании признаки вечером

или на следующий день. Они характеризуются поражением всего желудочно-кишечного тракта и выражаются в слюнотечении, беспокойстве, корма, усиленной перистальтике, сопровождаемой В кале кровь. У лактирующих животных уменьшается надой или прекращается выделение. Смерть возможна в первые сутки отравления.



отказе от диареей.

молока.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии трупов отмечают воспаление слизистой кишечника (набухшая, гиперемированная, с участками кровоизлияния). Кровоизлияния находят в желудке (сычуге, сетке, рубце). Печень увеличена, дряблая, на разрезе глинистого цвета. Желчный пузырь переполнен, увеличен. Почки дряблые, на разрезе глинистого цвета. **Лечение.** Рекомендуются раннее назначение солевых слабительных, защита воспаленной слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта путем дачи слизистых и обволакивающих средств. Назначают большое количество молока, настоек из ромашки, при поносах — вяжущие,

противомикробные

вещества.

Профилактика. Проводят проверку пастбищ перед выгоном животных. Засоренность пастбищ молочаем не должна превышать 1—3%, засоренность более 10 % опасна. Уничтожают сорняки.

Марь — *Chenopodium L.* Однолетние и многолетние растения высотой 25—100 см семейства маревых. Растет в западной и средней полосах европейской части России, в Западной Сибири, на Кавказе по сорным местам, в садах, лесах. Отдельные виды мари ядовиты. Так, марь гибридная ядовита для свиней. Масло из мари благовонной и гибридной ядовито для ряда животных. К этой группе относятся и другие растения, токсичные для животных: погребок, марьянник, переступень, тапус, дисскорея, тысячеголов, смолевка, колючелистник, дряква, плющ, стальник, каперцы, лен слабительный, парнолистник и др.

Токсикодинамика. Сапонинсодержащие растения обладают местно-раздражающим и гемолитическим действием. Они вызывают воспалительные изменения в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, а после всасывания — гемолиз форменных элементов крови. Наиболее ядовиты куколь и мыльнянка.

Рисунок 18– Марь

Клинические признаки. Признаки отравления животных растениями, содержащими сапонин-гликозиды, в основном идентичны. В первую очередь отмечают явления со стороны органов желудочно-кишечного тракта: у свиней отказ от корма, слюнотечение, рвота; у лошадей — колики, диарея; у других животных — гипотония и атония рубца, отсутствие жвачки. После всасывания действующих веществ отмечаются общая слабость, угнетение, ослабление сердечной деятельности, признаки действия на почки — частое мочеиспускание, моча красноватая — гематурия. Дыхание поверхностное и учащенное. В последующем общие беспорядочные судороги или судорожные сокращения мышц отдельных групп. Возможны отравления телят, получивших молоко от коров, которые выпасались на засоренных пастбищах. Животное лежит и погибает в течение 2—3 дней.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии устанавливают воспаление слизистой оболочки пищеварительного тракта и гемодинамические расстройства в паренхиматозных органах. Под эпикардом и эндокардом кровоизлияния. Легкие отечны, кровенаполнены. Слизистая оболочка преджелудков утолщена, с обширными кровоизлияниями; тонкий и толстый кишечник геморрагически воспален, со множественными кровоизлияниями. Печень с признаками белковой и жировой дистрофии. Почки увеличены, под капсулой кровоизлияния. Моча красноватая, слизистая оболочка мочевого пузыря со множественными кровоизлияниями. Кровь плохо свернувшаяся. У птиц при отравлении куколом находят геморрагические инфильтраты в подкожной клетчатке, слизистая оболочка пищевода набухшая, с кровоизлияниями, а мышечного желудка и кишечника припухшая, со множественными кровоизлияниями. Печень дряблая, глинистого цвета.

Лечение. Следует освободить желудок (преджелудки) от содержимого путем его промывания 2%-ным раствором натрия гидрокарбоната, внутрь вводят взвесь

активированного угля или полисорба, в последующем назначают солевые слабительные. Затем дают слизистые и обволакивающие вещества, молоко. Для стимуляции сердечной деятельности и дыхания внутривенно вводят 10%-ный раствор глюкозы, подкожно — раствор кофеин-бензоата натрия, сердечные гликозиды в терапевтических дозах.

Клещевина — *Ricinus communis* L. Широко культивируемое однолетнее растение высотой 1,5—2 м из семейства молочайных. Стебель ветвистый, внутри полый. Цветки шаровидно-овальные. Культивируется в Краснодарском и Ставропольском краях и в других местах с технической целью — для получения касторового масла. В оболочках клещевины находится токсальбумин **рицин**, а во всех частях растения еще и алкалоид рицинин.

Токсикодинамика. Токсичность рицина обусловлена действием его на свертываемость фибрина. При подкожном введении действие его усиливается; при этом на месте введения возникает воспаление с образованием абсцесса.

Рисунок 19— Клещевина

После всасывания рицин вызывает одышку, судороги, паралич центральной нервной системы, гастроэнтерит, который сопровождается диареей с примесью крови. Рицин — сосудистый яд. Под его воздействием сосуды становятся проницаемыми. Частое поступление рицина в организм вызывает у животных привыкание к нему, и они могут переносить его в количествах, во много раз превышающих первоначальные. Рицин обладает кумулятивными свойствами. Нужны небольшие количества семян, чтобы наступило отравление: для лошадей достаточно 30—50 г, для крупного рогатого скота — 350—450, для телят — 20, для овец — 30, для свиней — 60 г. Следовательно, наличие в корме 0,2 % семян может привести к отравлению животных, в первую очередь лошадей. Отравление рицином наблюдается у всех домашних животных: лошадей, овец, крупного рогатого скота, свиней, собак и гусей. У последних семена клещевины действуют послабляюще. Отравление крупного рогатого скота чаще всего бывает при поедании семян растения на токах и во время прогона через посеы. Выявлено довольно много случаев отравлений, главным образом овец, крупного рогатого скота и лошадей со смертельным исходом при поедании не только семян, но и зеленой массы растения.



Клинические признаки. Отравления семенами клещевины чаще всего протекают остро; хроническое течение встречается редко. У лошадей первые признаки отравления проявляются через 4—6 ч после поедания зернофуража, засоренного семенами клещевины. На первый план выступают нервные явления: угнетение, которое сменяется беспокойством, стремлением к движению вперед, судорогами. В результате судорожного сокращения мышц диафрагмы у животного появляется своеобразная икота. Температура тела повышается. У крупного рогатого скота клиника начинается с поноса. Каловые массы с примесью крови, зловонного запаха.

Отделение молока и жвачка прекращаются, температура тела повышается. Возможны

аборты. Исход отравления более благоприятный, чем у лошадей. У свиней и мелкого рогатого скота клиника отравления ничем характерным не отличается от течения отравления у крупного рогатого скота.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии обнаруживают геморрагическое воспаление слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (гиперемия, множественные кровоизлияния), дегенеративные изменения в паренхиматозных органах и сердце.

Лечение. В основном применяют симптоматическое лечение: промывание желудка, назначение обволакивающих и слизистых веществ, возбуждающих и тонизирующих средств.



Робиния, белая акация (ложноакация) — Robinia pseudacalia L. Дерево высотой 30—50 м семейства бобовых. Листья непарноперистые, длинные. Цветки белые или розовые, душистые. Семена продолговато-овальные, коричневые. Как декоративное дерево робинию разводят на юге европейской части России, на Кавказе, Дальнем Востоке и в Средней Азии. Акация содержит ядовитое вещество токсальбумин **робин**. Преимущественно оно находится в коре деревьев. Кроме того, акация содержит алкалоид, а цветки — эфирное масло.

Токсикодинамика. Как и другие растительные токсальбумины, **робин** обладает иммуногенными свойствами, а при местном применении сильно раздражает ткани. После всасывания он возбуждает, а затем парализует центральную нервную систему и вызывает агглютинацию эритроцитов. Особенно чувствительны к робину лошади, более устойчивы жвачные. Животные травятся при обгладывании коры акации, реже — при объедании ветвей. Это происходит, когда к дереву привязывают голодную лошадь.

Клинические признаки. Отмечают сильные боли в области живота (колики), возбуждение, общую дрожь, судороги. Дыхание толчкообразное, сердечная деятельность ослаблена, пульс учащен, слизистые оболочки желтушны. Возбуждение сменяется угнетением, смерть наступает в течение 24 ч.

Патологоанатомические изменения. На вскрытии находят воспалительные изменения слизистой оболочки всего пищеварительного тракта и многочисленные кровоизлияния во многих органах и кишечнике, дегенеративные изменения в печени, почках, сердце.

Лечение. Необходимо удалить или обезвредить яд. Для этого проводят промывание желудка, внутрь назначают адсорбирующие препараты. Лечение симптоматическое.

Профилактика. Следует устранить причины, способствующие отравлению.

Тестовые задания

1. В какой форме протекает отравление животных семенами клещевины:
 - а) молниеносной;

Рисунок 20– Робиния

- б) острой;
 - в) подострой;
 - г) хронической.
2. Какой алкалоид обладает кумулятивным свойством:
- а) ейфорбин;
 - б) гиттагин;
 - в) рицинин;
 - г) робин.
3. Укажите, какой алкалоид вызывает агглютинацию эритроцитов:
- а) гиттагин;
 - б) ейфорбин;
 - в) люпинин;
 - г) робин;
 - д) якобин.
4. Каким действием обладают алкалоиды люпина:
- а) фотосенсибилизирующим;
 - б) гепатотоксическим;
 - в) курареподобным;
 - г) кардиотоническим.
5. Укажите, какое животное наиболее подвержено отравлению крестовника лугового:
- а) крупный рогатый скот;
 - б) мелкий рогатый скот;
 - г) лошадь;
 - д) кролики.
6. Стебель малоразветвленный, сплошь покрытый волосками, цветки крупные, пурпурно-красные, характерны для:
- а) куколь;
 - б) молочай;
 - в) клещевина.
 - г) марь;
 - д) робиния.
7. Соотнесите растения и их латинские названия:
- | | |
|--------------|---------------------------------|
| а) Молочай | 1. <i>Agrostemma githago</i> L. |
| б) Куколь | 2. <i>Ricinus communis</i> L. |
| в) Марь | 3. <i>Euphobia</i> L. |
| г) Клещевина | 4. <i>Chenopodium</i> L. |

РАСТЕНИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОРАЖЕНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА (РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТИОГЛИКОЗИДЫ)

Горчица полевая (дикая) — *Sinapis arvensis* L. Однолетнее растение высотой 30—60 см. Стебель прямостоячий, покрыт жесткими волосками. Встречается повсеместно по всей России как сорное растение полей, главным образом среди яровых колосовых культур. Действующее вещество горчицы полевой и черной — гликозид **синигрин**, белой горчицы — **синальбин**. **Синигрин** — кристаллическое вещество белого цвета, легко растворимое в воде.



Рисунок 22 - Горчица полевая

бледно-желтые. Растет повсеместно как сорное озимых и яровых культур, на пустырях, у дорог и жилья. Точных данных о ядовитом начале гулявника Известно, что гликозид растения при расщеплении горчичное масло. Наиболее ядовиты семена.

Жерухалесная — *Nasturtium sifestre* R. Br. Многолетнее растение высотой 20—50 см. ветвистый. Цветки желтые, в редких кистях. Широко распространен в европейской части России, на Растет в сырых, болотистых местах, по берегам рек и других видов чаще встречаются жерушник австрийский, болотный, короткоплодный, земноводный и др. Ядовитые вещества жерушника не изучены, но они образуют горчичное масло.

Ранс — *Brassica napus* L. Растение высотой 125—150 см. Стебель ветвистый, с очередными сизовато-зелеными листьями. Цветки золотисто-желтые, расположены редкими кистями. Широко возделывается как кормовое или масличное растение. Изредка встречается как сорняк. Из семян добывают масло. В период цветения и в зрелых семенах содержится гликозид **глюконопин**, который в определенных условиях расщепляется с выделением горчичного масла, по своему действию идентичного аллилово-горчичному маслу. Жмыхи рапса содержат до 1 % этого масла.



Рисунок 21— Ранс



Гулявник струйчатый (дескурения Софии) — *Sisymbrium Sophia* L. Однолетнее травянистое высотой 20—75 см. Стебель серовато-пушистый. Цветки



Рисунок 23 - Гулявник струйчатый

растение ветвистый, мелкие, растение вблизи нет. образует

Стебель

Кавказе. прудов. Из

Редька дикая (желтушник, нарывная трава) — *Raphanus raphanistrum* L.

Однолетнее растение высотой до 50 см. Стебель прямостоячий. Цветки светло-желтые. По внешнему виду напоминает горчицу полевую. Отличить редьку от горчицы можно только в период цветения по лиловым или фиолетовым жилкам на желтых лепестках, а также по плоду-стручку, который четковидную форму с перетяжками между отдельными семенами. Как сорное растение встречается на полях почти всей России. Становится ядовитым после созревания семян.



бледно-
имеет

Токсикологический интерес представляют: клоповник пронзеннолистный, вызывающий отравления овец; пастушья сумка, содержащая аллилово-горчичное масло; резуховидка стрелолистная, семена которой содержат до 1,5 % гликозида типа синигрина, к которому чувствительны лошади; репница многолетняя, вызывающая в Крыму отравления лошадей; сурепица обыкновенная, вызывающая отравления лошадей, крупного рогатого скота и птиц после скармливания зерноотходов, засоренного семенами растения; ярутка полевая, из семян которой выделено аллилово-горчичное масло.

Рисунок 22 - Редька дикая



Токсикодинамика. Многие растения семейства крестоцветных ядовиты для лошадей, крупного рогатого скота, свиней, овец, уток, гусей и цыплят. Наиболее часто отравления встречаются при поедании зеленой полевой горчицы и ее семян при больших примесях в зерноотходах. При нарушении агротехники полевая горчица сильно разрастается и может полностью погубить посевы яровых культур. До цветения она безвредна, животные ее охотно поедают. В период цветения и после появления стручков, содержащих семена, и до самого конца вегетации полевая горчица очень ядовита. Ядовитое начало горчицы — находящийся в семенах гликозид синигрин, который в естественных условиях безвреден. В семенах полевой горчицы содержится также фермент мирозин. При определенных условиях (влажность и тепло) он разрушает этот неядовитый гликозид с освобождением высокотоксичного эфирного аллилово-горчичного масла. Масло обладает сильными раздражающими свойствами, поэтому, при поедании полевой горчицы у животных, в том числе у птиц, возникает воспаление желудочно-кишечного тракта. Выделяясь через почки и органы дыхания, оно вызывает нефрит и острый отек легких с быстрым летальным исходом. Семена белой горчицы содержат гликозид синальбин, из которого при гидролизе в присутствии фермента мирозина образуется синябиновое эфирное масло. При ферментативном расщеплении глюконопина — гликозида из семян рапса — освобождается кротонилово-горчичное масло.

Из семян пастушьей сумки, хрена, ярутки, некоторых видов гулявника также выделено аллилово-горчичное масло.

Горчичные масла (аллиловое, синябиновое и др.) при нанесении на кожу вызывают интенсивное покраснение, болезненность, воспаление и ожог, в желудочно-кишечном

тракте — геморрагический гастроэнтерит с болезненными явлениями. После всасывания масла выделяются из организма через почки и, как большинство летучих соединений, через легкие, вызывая при этом нефрит, гиперемию и отек легких. Наиболее чувствительны к эфирным горчичным маслам лошади, однако возможны отравления и животных других видов. Отравления возникают при поедании зеленых растений, при кормлении сеном, засоренным крестоцветными растениями, содержащими их семена, шротами и жмыхами, а также зерноотходами с большой примесью семян этих растений.

Клинические признаки. Отравление обычно протекает остро. У лошадей первые признаки заболевания появляются через 1—3 ч после поедания этих растений. У животных возникает общее угнетение, исчезает аппетит, позывы к воде сохраняются. Температура тела повышена (39—39,5 °C). Затем изменяется дыхание: вначале оно учащается, впоследствии становится затрудненным, болезненным, брюшного типа. При клиническом обследовании отмечают увеличение границ легкого, при перкуссии — высокие звонкие (коробочные) звуки, при аускультации грудной клетки — усиленное везикулярное дыхание, свистящие шумы. Отмечают саливацию, колики, учащенную дефекацию; каловые массы вначале бесформенные, а затем жидкие. Моча выделяется часто, небольшими порциями. Появляются фибриллярные подергивания скелетных мышц, дрожь. Зрачки расширены. В дальнейшем наблюдают ухудшение общего состояния больного животного. Кашель учащается, становится судорожным, болезненным. Прогрессирует ослабление сердечной деятельности, в легких мелко- и крупнопузырчатые хрипы. Из носовых отверстий обильно выделяется белая или желтоватая мелкопузырчатая жидкость. Развивается цианоз слизистых оболочек. У жеребых кобыл возможны аборт. Животное погибает при явлениях асфиксии от паралича дыхательного центра.

У крупного рогатого скота отравление проявляется поражением желудочно-кишечного тракта: развивается геморрагический гастроэнтерит, который сопровождается диареей. Каловые массы и моча нередко с примесью крови. Иногда кровь может появиться и в молоке. Выражены общая слабость, угнетение, ослабление сердечной деятельности, прогрессирующее учащение дыхания, отек легких и обильные пенистые истечения из носовой полости.

У овец при отравлении семенами сарептской горчицы отмечают угнетение, незначительное вздутие рубца, стоны, скрежетание зубами, ослабление сердечной деятельности, клонические судороги. Из носовых полостей выделяется розоватого цвета жидкость, дыхание учащенное и затрудненное, видимые слизистые оболочки цианотичные.

Отравление у свиней идентично с таковым у других животных, но проявляется менее резко. Поросята-отъемыши часто погибают в течение 1—2 ч при явлениях быстро развивающейся слабости, прогрессирующей одышки, судорог. Смерть наступает от асфиксии. У птиц посинение гребня, истечение пенистой жидкости из клюва и ноздрей, тяжелое дыхание.

Патологоанатомические изменения. У лошадей находят желтого цвета пену на земле около головы и в носовых ходах. Слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта гиперемизированы, в брюшной полости желтоватая жидкость (1—2 л и более) с горчичным запахом. Печень увеличена, с явлениями застойной гиперемии. В носовых ходах, гортани, трахее и бронхах скопление мелкопузырчатой желтоватой пены. С поверхности разреза легочной ткани стекает желтая жидкость. Сердечная мышца дряблая. Кровь в сосудах и сердечных полостях плохо свернувшаяся, частично гемолизированная. Резко выражено расширение кровеносных сосудов брыжейки. У крупного рогатого скота при вскрытии находят более резкие изменения в органах пищеварения и почках (явления геморрагического воспаления).

Лечение. Необходимо как можно быстрее оказать помощь пострадавшим животным, так как клинические признаки отравления развиваются быстро. В первую очередь необходимо освободить желудок от содержимого. У лошадей с помощью зонда промывают желудок раствором танина или калия перманганата 1:1000; у жвачных промывают рубец или проводят руминотомию; свиньям назначают рвотные препараты (вератрин под кожу), затем всем животным — слизистые вещества. Рекомендуется также дача слабительных (натрия или магния сульфата). При появлении клинических признаков отека легких можно внутривенно ввести 10%-ный раствор кальция хлорида в дозе 150—200 мл крупным животным.

Профилактика. Все вышеперечисленные растения необходимо использовать для кормления животных и заготовки сена до цветения. Нельзя допускать пастбищу животных по выгонам с цветущими и плодоносящими крестоцветными растениями, а также заготовку сена при сильном засорении ими травостоя. Зерноотходы, содержащие большое количество семян этих растений (выше 1—2 %), следует скармливать животным, в том числе водоплавающим птицам (уткам и гусям), только после максимального удаления семян из корма или же их можно использовать только для кормления кур, индеек и цесарок. Шроты и жмыхи, полученные из семян горчицы, рапса и других крестоцветных, можно скармливать животным, в том числе птицам, только после проварки (не менее 1 ч) для разрушения ми-розина.

Тестовые задания

1. Какое растение в простонародье называется нарывная трава:

- а) рапс;
- б) редька дикая;
- в) горчица полевая;
- г) жируха лесная.

2. Укажите, какой алкалоид находится в горчице полевой:

- а) синигрин;
- б) глюконопин;

в) ейфорбин;

г) яcobин.

3. Какое растение отличается от других по лиловым или фиолетовым жилкам на бледно-желтых лепестках:

а) редька дикая;

б) молочай;

в) клещевина.

г) рапс;

д) горчица полевая.

4. Соотнесите растения и их латинские названия:

а) Горчица полевая

1. *Sinapis arvensis* L.

б) Гулявник струйчатый

2. *Nasturtium sifestre* R. Br.

в) Жируха лесная

3. *Raphanus raphanistrum* L.

г) Рапс

4. *Sisymbrium Sophia* L

д) Редька дикая

5. *Brassica napus* L.



**РАСТЕНИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОРАЖЕНИЕ
(РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ СЕРДЕЧНЫЕ
ГЛИКОЗИДЫ)**

Наперстянка — Digitalis L.
Наперстянка красная (пурпурная) — Digitalis

двулетнее, иногда многолетнее травянистое
высотой 30—120 см. Стебель прямостоячий,
покрыт волосками. Цветки
густую одностороннюю
многоцветковую кисть.
пурпуровый (реже белый),
двугубый. Цветет в июне—



Рисунок 26 - Наперстянка
красная

диких условиях растет в лесах среди кустарников, по склонам гор и холмов в Западной Европе, Скандинавии. В России в диком виде не встречается. Широко культивируется как лекарственное растение на Северном Кавказе, в Новосибирской области и в других местах.

Наперстянка крупноцветная (уральская) — Digitalis grandiflora Mill. Многолетнее травянистое растение высотой 40—80 см. Стебель прямой. Цветки бледно-желтые, крупные, длиной 3—3,5 см, собраны в однобокую кисть. Цветет с июня до августа. В диком виде встречается в негустых лесах, по опушкам, между

Рисунок 23 - Адонис весенний

кустарниками
европейской

В

части

Рисунок 27 - Наперстянка
крупноцветная

СЕРДЦА

purpurea

растение

густо
собраны в

Венчик

слегка

июле. В

России, на

Урале, и Западной. В растениях содержатся первичные гликозиды, которые в процессе высушивания и хранения под влиянием ферментов расщепляются и превращаются во вторичные гликозиды—**дигоксин** и **дигитоксин**, которые и являются биологически активными веществами препаратов наперстянки.

Адонис весенний (горицвет весенний, черногорка, стародубка, желтоцвет) — *Adonis vernalis* L. Многолетнее травянистое растение высотой 40—50 см, с толстым укороченным корневищем. Стебли густо облиственные, с прижатыми ветвями. Цветки крупные, одиночные, золотисто-желтые. Растет на степных лугах, по опушкам березовых лесов и на каменистых склонах. Распространен в средней и южной полосе европейской части России, в Предкавказье, Крыму, в черноземных степях Урала, Западной и Восточной Сибири. Основные районы заготовок — Кемеровская, Новосибирская и Челябинская области, Башкирия, Северный Кавказ и Поволжье. Богат



разнообразными биологически активными веществами, главными из которых являются сердечные гликозиды **цимарин** и **адоонитоксин**, **К-строфантин**, **флавоновый гликозид**, **адонивернит**.

Адониссибирский — *Adonis sibiricus* Part.

Встречается в Красноярском крае, Иркутской и Челябинской областях, Бурятии, в северо-восточных районах европейской части России. Является заменителем горицвета весеннего, но обладает более слабой биологической активностью.

Адонисамурский — *Adonis amurensis* Rgl. et Rabbe. Растет на Дальнем Востоке (Приморье, Приамурье, Сахалин). Адонис туркестанский встречается в Средней Азии. По биологической активности адонису весеннему.



Рисунок 24 - Адонис амурский



горах
близок к

растение

Ландышмайский —

***Convallaria maialis* L.** Многолетнее травянистое высотой 15—30 см с ползучими разветвленными корневищами. Цветки белые, размещены на верхушке стебля. Цветет в апреле—июне. Встречается по всей европейской части России, на Дальнем Востоке. В изобилии растет в лесах, среди кустарников, а также в поймах рек. Все части растения содержат гликозиды сердечного действия, в том числе **конваллатоксин**, **конваллазид**, **конваллатоксол** и другие, а также сапонин **конвалларин**, следы эфирного масла, сахара, лимонную, яблочную и другие кислоты, крахмал и другие вещества. Основные биологически активные вещества растения — **кониаллатоксин** и **конваллазид**. Сапонин **конвалларин** обладает слабительным и раздражающим действием.

Желтушник

***Erysinum*.** Распространен

Рисунок 25 - Ландыш
майский

(серый, левкойный, алтайский) —
в юго-западной и восточной частях



России. Все органы растений (семена, цветы, листья, стебли, корни) содержат сердечные гликозиды. Из травы и семян желтушника выделено два гликозида — *эризимин* и *эризимозид*.

Пустырник пятилопастный (сердечная трава) — *Leonurus quinquelobatus Gilib.* Многолетнее травянистое растение высотой 60—120 см. Цветы розовые сидячие, в мутовках. Цветет с июня до сентября. Растет на пустырях, сорных местах, вдоль дорог. Распространен в Причерноморье и Западной Сибири. В траве пустырника найдено несколько алкалоидов, которые содержатся в нем только в начале цветения,

— флавоноидные гликозиды, сапонины, значительное количество дубильных веществ, горькие и сахаристые вещества, эфирное масло, витамины А, С.

Рисунок 26— Желтушник

Олеандр — *Nerium Oleander L.* Многолетний кустарник высотой до 4 м. Листья ланцетные цельные кожистые. Цветы розовые, темно-красные, белые, крупные. Растет в парках, вдоль тротуаров, как декоративный кустарник в южных населенных пунктах. Во всех частях растений (листьях, коре, семенах) содержатся гликозиды *олеандрин*, *адиеврин* и другие. В листьях их количество достигает 1 %. Отравления домашних животных возможны только случайно, при поедании молодых побегов или брошенных обрезков кустарника.

Тюльпан — *Tulipa L.* Многолетнее травянистое луковичное растение. Цветы крупные одиночные. В диком виде растет в южных и юго-восточных степных районах европейской части России. Содержит алкалоид *тулипин*. Естественные

Рисунок 27— Олеандр

отравления животных наблюдались при кормлении их скошенной зеленой травой с примесью тюльпанов. Гликозиды содержатся также в купене, морозниках, бересклетах, вороньем глазе, обвойнике греческом и других растениях. По действию они близки к сердечным гликозидам наперстянки.



Рисунок 28— Тюльпан

Вероника ненастоящая — *Veronica spuria.*

Многолетнее травянистое растение высотой 40—120

Рисунок 29— Вероника ненастоящая



см. Стебель прямой, ветвистый в верхней части (1—3 см). Цветы голубовато-лиловые, мелкие. Цветет с июня до сентября. Встречается в ковыльных степях, степных лугах, на склонах, у березовых колков в европейской части России, на Кавказе и в Западной Сибири. Содержит небольшое количество алкалоидов, флавоноиды, гликозиды, сапонины и другие вещества.



Токсикодинамика. Все части описанных выше растений, особенно листья, ядовиты. Высушивание и варка не устраняют токсических веществ растений. Наперстянка относится к самым активным сердечным средствам. В высушенных листьях наперстянки содержится до 1 % гликозидов. На слизистые оболочки и неповрежденную кожу

действует раздражающе. Так, у собак и свиней при даче наперстянки наблюдается рвота, особенно при воспалительных процессах в желудочно-кишечном тракте, а при частом употреблении возникает гастроэнтерит. Гликозиды наперстянки очень медленно всасываются через слизистую оболочку кишечника, поэтому их действие проявляется после некоторого скрытого (латентного) периода. Установлено, что максимальное влияние препарата наступает только через 6—10 ч, а действие продолжается 9 дней. Такая продолжительность действия наперстянки объясняется стойкостью ее гликозидов, особенно дигитоксина, поэтому возможно накопление (кумуляция) его в организме в нежелательных количествах. При поступлении в кровь действующие вещества наперстянки поглощаются тканями, особенно сердечной мышцей, в которой фиксация гликозида особенно прочна.

В терапевтических дозах растения группы наперстянки усиливают сокращения сердца и вызывают более полное его расслабление. Одновременно происходит замедление пульса, повышение артериального давления. Сердечные гликозиды положительно влияют на обмен веществ в сердце, вызывая в нем преобладание ассимиляторных процессов. Понижают проводимость по пучку Гисса, вследствие чего удлиняется промежуток между сокращениями предсердий и желудочков.

Одновременно с резким нарушением кровообращения наблюдают расстройство координации движений как один из признаков нарушения; функции центральной нервной системы.

Местно гликозиды наперстянки действуют раздражающе, что сопровождается у свиней и собак рвотой. Одновременно происходит воспаление слизистых оболочек и подкожной соединительной ткани. Гликозиды наперстянки обладают кумуляцией, т. е. накапливаются в организме.

Отравления животных растениями, содержащими сердечные гликозиды, редки. Они возможны в местах их культивирования как лекарственного сырья, при сильном засорении ими зеленой массы или сена, при передозировке сердечных средств.

Клинические признаки. Признаки отравления животных наперстянкой и другими, содержащими сердечные гликозиды, растениями появляются через 6—8 ч после их поедания. Характеризуются они симптомами, связанными с местно-раздражающим действием на слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта и на сердце. Расстройства пищеварения выражены слюнотечением, потерей аппетита, позывами к рвоте. У свиней и собак бывают рвота, колики, понос, учащение мочеиспускания.

Действие на сердце проявляется кратковременной брадикардией с последующим учащением, появлением аритмии, экстрасистол. Дыхание затрудняется и учащается. Развивается общая слабость, сопровождающаяся нервно-мышечным синдромом. Смерть наступает от асфиксии.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии воспаление слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (гиперемия, отечность, кровоизлияния) и изменении в сердечной мышце. Сердечная мышца сокращена, под эпи- и эндокардом

кровоизлияния. Нередко наблюдают сильное расширение сердца. В легких венозный застой, в печени и почках иногда кровоизлияния.

Лечение. Необходимо промыть желудок (преджелудки) 0,5 — 1%-ным раствором танина, затем ввести внутрь активированный уголь и солевые слабительные. Показаны слизистые и обволакивающие средства. Внутривенно вводят 40%-ный раствор глюкозы,

Профилактика. Нельзя выпасать животных вблизи плантаций с растениями, содержащими сердечные гликозиды, заготавливать сено в местах со значительным количеством в травостое диких тюльпанов и кормить такой травой животных. В южных регионах страны не следует допускать поедания животными молодых побегов олеандра в парках, вдоль дорог, а также веток, выброшенных после обрезки кустов.

Тестовые задания

1. Укажите растения с преимущественным влиянием на сердце:
 - а) ландыш майский;
 - б) жируха лесная;
 - в) редька дикая;
 - г) адонис сибирский;
 - д) робиния.
2. Какое растение в народе называют черногоркой:
 - а) гулявник струйчатый;
 - б) горицвет весенний;
 - в) горчицу полевую;
 - г) олеандр;
 - д) наперстянку пурпуровую.
3. Укажите растение, которое имеет цветки бледно-желтого цвета, крупные, собраны в однобокую кисть, встречается в негустых лесах, по опушкам:
 - а) горицвет весенний;
 - б) наперстянка крупноцветная;
 - в) желтушник левкойный;
 - г) олеандр;
 - д) ландыш майский.
4. Назовите вечнозелёное кустарниковое растение:
 - а) олеандр;
 - б) горицвет весенний;
 - в) наперстянка пурпуровая;
 - г) желтушник левкойный;
 - д) ландыш майский.
5. Соотнесите растения и их гликозиды:

а) Адонис весенний	1. тулипин
б) Тюльпан	2. эризимин

в) Желтушник	3. олеандрин
г) Ландыш майский	4. конвалларин
д) Олеандр	5. К-строфантин

6. Соотнесите растения и их латинские названия:

а) Адонис сибирский	1. Nerium Oleander L.
б) Олеандр	2. Tulipa L.
в) Тюльпан	3. Veronica spuria
г) Вероника ненастоящая	4. Erysimum.
д) Желтушник	5. Adonis sibiricus Part

РАСТЕНИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ КИСЛОРОДНОЕ ГОЛОДАНИЕ (СОДЕРЖАЩИЕ ЦИАНОГЛИКОЗИДЫ)

Лён посевной - Linum Usitatissimum. Однолетнее растение семейства льновые. Стебель высотой до 100 см, прямой, на конце ветвистый. Листья мелкие, ланцетные. Цветки мелкие, голубоватого цвета, плод – коробочка, содержащая блестящие семена. Широко культивируется как техническая культура. Действующим началом является гликозид линамарин, который накапливается в зелёных растениях, мякоти и семенах. Содержится также фермент линаза, который в определенных условиях расщепляет линамарин с образованием синильной кислоты.

Вика яровая (мышинный горошек) – *Vicia sativa*.

Однолетнее растение семейства бобовые. Стебель высотой 15-50 см, разветвленный. Листья узкие, цветки одиночные или парные в пазухах листьев, пурпурно-фиолетового цвета, плод – боб.

Культивируется как кормовая культура, очень часто со злаковыми. Широко произрастает как сорняк на различных посевах. В зелёных растениях и семенах накапливаются гликозиды **вицин** и **вицианин**. Основной причиной отравления является скармливание зелёной массы и семян, а также выпасание животных на посевах вики.



Рисунок 30 - Вика яровая



Манник водяной (высокий) – *Glyceria aquatica*. Многолетнее травянистое растение семейства мятликовые. Стебель прямой высотой до 2 м. Листья ланцетовидные, длинные, на концах заострённые. Имеет крупную многоколосковую метёлку. Произрастает на берегах озёр, рек, заливных лугах. Распространён в лесной и лесостепной зонах европейской части России, в Сибири и на Кавказе. Может накапливать цианогликозиды в различные периоды вегетации. Больше всего гликозидов в молодых растениях, особенно в отросших после скашивания. Образованию синильной кислоты способствует поражение растений головнёвыми грибами. Отравление животных наступает на выпасах.



Бухарник шерстистый – *Holcus lomatium*.

Многолетнее травянистое растение семейства мятликовые. Стебель прямой высотой до 80 см. Листья ланцетовидные, с концов заострённые, опущенные. Соцветия – крупная продолговатая метёлка. Распространён широко, произрастает по сухим лугам и в лесах в лесной и лесостепной зонах европейской части России и на Кавказе. Может накапливать цианогенные гликозиды, особенно в стадии кущения. Отравление животных наблюдается при скармливании зелёной массы и на пастбищах.

Бобовник (дикий персик) – *Amygdalis nana*.

Многолетний кустарник семейства розоцветные до 1 м. Стебли покрыты ланцетными, пальчатыми листьями.

Цветки розовые. Плоды беловато-соломенно-жёлтые, войлочно-махровые. Произрастает на полях, по опушкам лесов, склонам гор в Южной и Чернозёмной части Европы. Содержит цианогенные гликозиды, особенно опасен для мелкого рогатого скота.

Рисунок 31 – Бухарник шерстистый

Sorgo - Sorghum

Однолетнее или многолетнее травянистое растение семейства мятликовые. Стебель гладкий, сильно кустистый, высотой до 2,5 м. Листья широко-линейные. Метёлка многоколосковая, пирамидально- яйцевидная. Существует несколько видов сорго: сорго обыкновенное – *S. vulgare*, суданское – *S. sudanense*, сахарное – *S. saccharatum*, аллепское – *S. halepense* и др.

Выращивается как хорошая кормовая культура в засушливых районах Средней Азии, Казахстане, на юге Белоруссии. В различные периоды вегетаций накапливает цианогенный гликозид **дурин**. Больше всего его содержится в молодых растениях. Наиболее чувствителен крупный рогатый скот. Причиной отравления является поедание зелёных растений, силоса, реже соломы.

Рисунок 32– Сорго

Токсикодинамика. Синильная кислота оказывает местное и общее действие. Местное действие – раздражающее и прижигающее – приводит к развитию воспалительных процессов на слизистых оболочках ротовой полости, пищевода, желудка. После быстрого всасывания синильная кислота легко проникает через клеточные мембраны различных органов и систем в цитоплазму и на уровне митохондрий блокирует дыхательный фермент цитохромоксидазу. Последняя теряет возможность связываться с кислородом гемоглобина эритроцитов и передавать его клеткам. Это приводит к тканевой гипоксии и резкому нарушению функций различных органов и тканей. В первую очередь нарушается функция центральной и вегетативной нервных систем, наступает паралич дыхательного центра, что приводит к смерти.

Клинические признаки. Отравление может протекать в молниеносной, острой и редко в подострой формах. При молниеносном течении, когда синильной кислоты в организме много, смерть наступает быстро. Отмечаются судороги, неестественные звуки (рёв, вой).

При остром течении симптомы проявляются через 15-40 минут. У крупного рогатого скота отмечаются общее возбуждение, беспокойство, пугливость, обильная саливация, позывы к рвоте. Дыхание частое, животное принимает неестественные позы для облегчения вдоха: грудные конечности широко расставлены, голова вытянута вперёд. С течением времени дыхание становится неритмичным, замедляется, сердцебиение ослаблено, отмечают

атонию преджелудков, потерю чувствительности, наступает коматозное состояние и смерть. Характерным является ярко-красное окрашивание видимых слизистых оболочек. У лошадей – сильное беспокойство, пугливость, мышечная дрожь, потливость, судороги, учащенное дыхание, частый нитевидный пульс. Слизистые оболочки красные с жёлтым оттенком.

У свиней – принятие позы «сидячей собаки». Животное сидит, вытянув голову вверх. Незадолго до смерти снижается температура тела. Подострая форма характеризуется развитием дерматитов в области головы, промежности, хвоста, вымени, которые сопровождаются сильным зудом. Позже появляются конъюнктивит,

саливация, истечение из носа, сильная диарея, снижение продуктивности. Если не устранить причину отравления, наступает смерть.

Диагностика. Анализируют анамнез, кормление, клинические симптомы, патолого-анатомические признаки, результаты химико-токсикологического исследования кормов и содержимого желудка на содержание синильной кислоты. Необходимо дифференцировать молниеносную форму сибирской язвы и другие остропротекающие инфекции.

Лечение. С целью устранения цианистого токсикоза внутривенно вводят 40%-й раствор глюкозы, крупным животным 200-300 мл, так как глюкоза связывает свободные цианиды и образует неядовитый циангидрин; 10-30%-й раствор натрия тиосульфата в дозе 0,05-0,07 г/кг. Сера натрия тиосульфата образует с синильной кислотой неядовитый роданид. Эффективным является внутривенное применение метгемоглобинообразователей: 1%-го раствора метиленовой сини в дозе 0,004-0,006 г/кг или 1-2%-го раствора натрия нитрата в дозе 0,01-0,02 мг/кг. Образовавшийся после введения метгемоглобин соединяется с синильной кислотой, образуя неядовитый цианметгемоглобин. Одновременно с антидотами назначают симптоматическую терапию: кофеин-бензоат натрия, кордиамин, лобелин, цититон.

Тестовые задания

1. Указать растения, содержащие цианогликозиды:
 - а) лён посевной;
 - б) бухарник шерстистый;
 - в) белладонна лекарственная;
 - г) манник водяной;
 - д) белена черная.
2. Наряду с цианогликозидами в растениях содержатся:
 - а) сапонины;
 - б) ферменты;
 - в) лактоны;
 - г) алкалоиды;
 - д) пигменты.
3. Латинское название льна посевного:
 - а) *Vicia sativa*;
 - б) *Holcus lanatus*;
 - в) *Glyceria aquatica*;

- г) *Amygdalis nana*;
- д) *Linum usitatissimum*.

4. С целью устранения цианистого токсикоза животным внутривенно



вводят:

- а) глюкозу;
- б) натрия тиосульфат;
- в) хлоралгидрат;
- г) раствор метиленовой сини;
- д) натрия нитрат.

5. Какое растение в народе называют мышинным горошком:

- а) манник водяной;
- б) вику яровую;
- в) лядвенец рогатый;
- г) бухарник шерстистый;
- д) бобовник.

6. Какой цианогликозид содержится в *Vicia sativa*:

- а) эризимин;
- б) олеандрин;
- в) линамарин;
- г) вицин;
- д) дурин.

**РАСТЕНИЯ, СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩИЕ (ПОВЫШАЮЩИЕ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ) ЖИВОТНЫХ К ДЕЙСТВИЮ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА.
ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ**

Гречиха посевная — *Fagopyrum esculentum* L. Широко культивируемое в южной и средней полосе России растение. Токсичное действующее вещество растения —

Рисунок 33 - Гречиха посевная пигмент **фагопирин**.

Отравления от поедания гречихи (фагопиризм) наблюдают только у светлоокрашенных животных при воздействии солнечных лучей. Наиболее опасна гречиха во время цветения. Преимущественно болеют овцы и свиньи. Другие животные при пастьбе на гречишном поле или при скармливании соломы или мякоти менее восприимчивы.

Зверобой продырявленный (обыкновенный) — *Hypericum perforatum* L. Многолетнее травянистое растение высотой до 60 см. Стебель прямостоячий, ветвистый. Цветки желтые. Растет в степной и лесостепной зонах европейской части России, на Кавказе, Урале, в Западной Сибири, Средней Азии по сухим лугам, лесным полянам. Надземная часть растения содержит до 0,1 % эфирного масла, в котором обнаружены **терпены, пинен**. Кроме того, в растении имеются красящие и дубильные вещества, флавоноиды и др.

Зверобой широко применяют в народной медицине. Токсические свойства его связывают с эфирным маслом, красящим веществом **гиперицином** и **псевдогиперицином**. Из-за горького вкуса животными поедается неохотно. Отравления зарегистрированы у овец, реже — у лошадей и крупного рогатого скота. При высушивании ядовитые свойства зверобоя значительно уменьшаются.

Просо посевное — *Hypericum perforatum* L. Однолетнее травянистое растение высотой до 1 м. Стебель простой или ветвистый, при основании волосистый. Введено в культуру как крупяное растение повсеместно, иногда встречается как сорняк в посевах злаковых. При неблагоприятных климатических условиях может накапливать фотодинамический пигмент, который вызывает отравления, клинически сходные с фагопиризмом. Наиболее чувствителен молодняк до 1 года.

Псоралея костянковая — *Psoralea drupacea* Bge. Многолетнее травянистое растение высотой 50—150 см. Встречается как сорняк в злаковых посевах. Во всех частях растения, но особенно в семенах, содержатся фурукумарины. Основные из них — **псоролен** и **изопсоролен**. Массовые отравления свиней и птиц наблюдали при кормлении зернофуражом, засоренным семенами псоралеи.

Якорцы — *Tribulusterrestris* L. Однолетнее растение длиной 25—70 см. Стебель стелющийся, ветвистый до основания, опушен длинными волосками. Растет на средне- и сильновыбитых выгонах и пастбищах, чаще в засушливых районах, на залежах, по обочинам дорог, в молодых лесополосах в юго-восточных и южных районах европейской части России, на Кавказе, в Сибири, Средней Азии. Основное токсическое вещество растения — пигмент **филлоэретрин**. Кроме того, в нем найдены алкалоиды. Якорцы ядовиты в период усиленного роста, в жаркие солнечные дни, после обильных дождей, в стадии образования плодов и семян. Фагопиризм распространен не только в различных областях России, но и за рубежом.

Токсикодинамика. Повышенная чувствительность к прямым солнечным лучам после поедания сенсibilизирующих растений чаще всего наблюдается у овец, свиней, реже — у крупного рогатого скота и еще реже у лошадей, а также у кур, уток и индеек. Поражаются преимущественно животные белой масти, и обычно страдают участки кожи, лишенные пигментации и с редким шерстным покровом. Механизм возникновения повышенной чувствительности организма к ультрафиолетовым лучам

солнечного спектра до настоящего времени еще полностью не изучен. Существует точка зрения: токсическое действие этих растений связывают с наличием в них флуоресцирующих веществ, и том числе хлорофилла. Из хлорофилла зеленых растений в желудочно-кишечном тракте животных образуется сильнодействующий флуоресцирующий пигмент **филлоэритрин**, который через кровь поступает в печень, вызывая ее повреждения. Различные нарушения в деятельности желудочно-кишечного тракта и печени приводят к задержке этого пигмента в организме, проникновению его в большой круг кровообращения и накоплению в коже.

В коже животных, фотосенсибилизированных филлоэритрином, обнаружен гистамин, который играет существенную роль в патогенезе отравлений. Некоторые исследователи связывают возникновение такой повышенной чувствительности и тяжелых поражений кожи с токсическим действием белковых веществ. При одностороннем кормлении животных гречихой, бобовыми, просом и другими растениями и одновременном недостатке витаминов снижается усвояемость белков, а накопление последних в чистом виде или в виде продуктов их расщепления вызывает фотосенсибилизацию организма. Фотосенсибилизирующие пигменты растений кроме местного обладают и общетоксическим действием: повреждают слизистую оболочку пищеварительного тракта, вызывают дистрофические процессы в печени, мозге, угнетают гемопоэз.

Клинические признаки. Отравления растениями, содержащими фотосенсибилизаторы, чаще всего наблюдают у свиней и овец, реже у крупного рогатого скота и лошадей. В легких случаях отравления патологический процесс ограничивается только пятнистым покраснением и небольшой отеком непигментированных участков кожи, головы, шеи и конечностей. Вскоре эти изменения проходят и на коже появляется в различной степени выраженное шелушение. При тяжелом течении возникает резко выраженная экссудация, образуются мелкие пузырьки. Вытекающая из пузырьков жидкость подсыхает и образуются струпа.

Кроме того, у больных животных развиваются явления общего характера: отсутствие аппетита, жажда, ухудшение общего состояния. Видимые слизистые оболочки желтушного цвета; на слизистой оболочке ротовой полости появляется везикулезный стоматит; возникают болезненные отеки подкожной клетчатки на голове, нижней губе; ослабляется сердечная деятельность. Позже появляется сонливое состояние, прерываемое приступами возбуждения и мышечной дрожью. Моча мутная, нередко приобретает красный цвет. У коров интоксикация в общем протекает сходно с вышеописанной, но с некоторыми особенностями. Кожа поражается симметрично на внутренней стороне задних конечностей и вымени, на непигментированных участках кожи по всему телу, кроме нижней части груди и живота. В тяжелых случаях учащаются дыхание и биение сердца, ясно выражена желтая окраска склеры, уменьшается лактация. При осложнении воспалительные процессы переходят в некротические и гнойные. При этом происходит повышение температуры тела. Болезнь сопровождается симптомами поражения центральной нервной системы: животное совершает неожиданные прыжки, появляются приступы судорог. У овец, коз и свиней отравления протекают аналогично вышеописанному. В легких случаях при отравлениях

растениями-фотосенсибилизаторами полное выздоровление наступает на 10—15-й день и сопровождается отторжением некротизированных участков кожи. В тяжелых случаях животные погибают.

Первые признаки острого отравления у животных зверобоем наступают вскоре после поедания травы, длятся 12—24 ч, а затем наступает выздоровление. Исключить смертельных исходов нельзя. Чаще клиническая картина отравления сопровождается поражением непигментированных участков кожи при условии воздействия на них солнечных лучей. В этом случае болезнь протекает аналогично отравлению гречихой: на всех участках белой шерсти появляется дерматит с наличием эритемы, волдырей, струпьев.

У лошадей аппетит полностью отсутствует, животные выглядят подавленно, непрерывно ходят, слух и зрение ослаблены, зрачки расширены. Наиболее опасны отравления у лошадей серой или белой масти, особенно молодых животных. У крупного рогатого скота при легкой форме отравления наблюдали вначале возбуждение и беспокойство, которые сменялись угнетением. Пульс учащен, слабый, слизистые оболочки гиперемированы. Из носовой полости выделяется пенная жидкость. При тяжелой форме отравления к этим признакам присоединяются подергивания мышц, стремление двигаться вперед. Дыхание поверхностное. Аппетит понижен. Дефекация частая, жидкими фекалиями. Через несколько часов появляются признаки поражения непигментированных участков тела. Выздоровление протекает медленно. Признаки отравления просом наиболее резко проявляются у тонкорунных овец с белой шерстью; чаще всего происходит отравление ягнят, взрослых овец в возрасте от 3 месяцев до 1 года. Первые признаки болезни обычно появляются через 12—24 ч после выпаса на просе, а иногда на 2—3-й день. Выражены они гиперемией и отеком кожи и подкожной клетчатки головы, особенно на губах, веках и ушах. Появление отеков сопровождается сильным зудом. Затем наступают угнетение, общая слабость, отсутствие аппетита. Температура тела повышается до 40,0—40,5 °С только при гнойных или гнилостных процессах. Слизистые оболочки рта и носа припухшие, гиперемированные, желтушные. На пораженных участках кожи выпадает волосной покров, появляются мелкие трещины, через которые просачивается лимфа; при высыхании ее образуются желтые корочки. Дыхание учащенное, поверхностное, сердечная деятельность ослаблена. Через несколько дней процесс нередко осложняется гнойной микрофлорой. В результате через 5—8 дней на пораженных участках кожи появляются некрозы. Животные могут погибнуть при явлениях резкого ослабления сердечной деятельности и быстро развивающегося отека легких. При подостром течении болезнь длится 15—20 дней, сопровождается сильным исхуданием. Выздоровление идет медленно, у отдельных животных наступает только через 1—3 мес. У животных других видов при интоксикации иными растениями-фотосенсибилизаторами клинические проявления в основном идентичны вышеуказанным. У птиц отмечают отечность и воспаление кожи головы, век, шеи и ног.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии трупов животных, в том числе птиц, павших от отравления растениями-фотосенсибилизаторами, изменения нехарактерны. Устанавливают общее исхудание, переходящее в истощение, на коже — некротизированные участки, при разрезе которых стекает желтоватая клейкая жидкость, нередко с примесью гноя. Слизистые оболочки желтушные, изъязвлены и покрыты густой слизью грязно-серого цвета. Легкие увеличены, розовые, просветы бронхов заполнены мелкопузырчатой пеной белого цвета. Печень увеличена, ее паренхима бурая или глинистого оттенка; желчный пузырь увеличен и переполнен желчью.

Лечение. Патогенетического лечения не разработано. Необходимо исключать из рациона растения, вызвавшие заболевания животных, перевести животных в затененное помещение и обеспечить необходимым количеством доброкачественной воды. Ротовую и носовую полости, а также пораженные места кожи следует обработать бактерицидными и вяжущими средствами: 0,5%-ным раствором калия перманганата, 1%-ным раствором танина или натрия гидрокарбоната и др. При поражениях кожи применяют цинковую или гидрокортизоновую мазь, линимент синтомицина. Следует освободить пищеварительный тракт от содержимого. Для этого назначают растительные масла. Целесообразно внутривенное введение 30—40%-ного раствора глюкозы, а также назначение антибиотиков, сульфаниламидов. При ухудшении общего состояния инъецируют раствор кофеина-бензоат натрия.

Большое значение в лечении этих отравлений имеет диета: дача мягких нежных измельченных кормов, выпаивание молока и обрат, а также индивидуальное кормление тяжелобольных животных, особенно ягнят, поросят, телят. Выздоровливающих животных нужно оберегать от ярких солнечных лучей.

Профилактика. Следует строго соблюдать правила кормления: при даче смешанного корма отравлений обычно не бывает. Пастбища животных на участках, где много растений-фотосенсибилизаторов, лучше в пасмурную погоду или только ночью, рано утром и поздно вечером. Приучать животных к поеданию таких растений нужно постепенно. Перед выгоном на опасные пастбища животных предварительно следует подкормить. Не рекомендуется использовать на корм овцематкам с ягнятами зеленое просо.

Тестовые задания

1. Укажите фотосенсибилизирующие растения:

- а) рапс;
- б) редька дикая;

- в) лён посевной;
 - г) гречиха посевная;
 - д) просо посевное.
2. Укажите растение, у которого:
- а) клевер луговой;
 - б) якорцы стелющиеся;
 - в) гречиха посевная;
 - г) просо посевное;
 - д) зверобой продырявленный.
3. Какое растение в период цветения накапливает пигмент флавопирин:
- а) якорцы;
 - б) гречиха посевная;
 - в) зверобой;
 - г) манник;
 - д) клевер.
4. Просо посевное приобретает ядовитость при:
- а) ярком свете;
 - б) при произрастании на почвах с повышенным содержанием селена;
 - в) воздействии паразитирующих грибов;
 - г) сильной засухе;
 - д) при произрастании в условиях мягкой зимы.
5. Укажите латинское название зверобоя продырявленного:
- а) *Tribulus terrestris* L.;
 - б) *Hypericum perforatum* L.;
 - в) *Psoralea drupacea* Bge.;
 - г) *Hypericum perforatum* L.
6. Укажите, у каких животных чаще всего наблюдается повышенная чувствительность к прямым солнечным лучам после поедания сенсibilизирующих растений:
- а) овец;
 - б) кур;

- в) уток;
- г) лошадей;
- д) свиней.

7. В какой форме протекает отравление животных фотосенсибилизирующими растениями:

- а) латентной;
- б) острой;
- в) подострой;
- г) хронической;
- д) молниеносной.

8. Какие пигменты содержатся в зверобое продырявленном:

- а) филлоэритрин;
- б) фагопирин;
- в) гиперин;
- г) псевдогиперин;
- д) лупин.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРИ ФИТОТОКСИКОЗАХ

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при отравлениях проводится по общепринятой схеме. Лабораторные исследования необходимы для установления возможных остаточных количеств ядовитого вещества в мясе и степени бактериального обсеменения. В лабораторию направляют пробу мышц 6 x 6 x 8 см, 2-3 лимфатических узла, пробы внутренних органов (обязательно печени, почки) и содержимое преджелудков и желудка.

Порядок химико-токсикологического исследования проб по выявлению токсических веществ определяется данными сопроводительного документа и на основании патологоанатомического исследования присланного материала. При необходимости запрашивают хозяйство, какие ядохимикаты применяли в последнее время в животноводстве и растениеводстве или какие удобрения могли явиться причиной отравления. Выясняют также состав рациона и качество кормов.

При вынужденном убое животных в результате отравления алкалоидами и гликозидами, растениями, содержащими сапонины, эфирные масла, смолы и вещества фотодинамического действия; растениями, вызывающими преимущественно поражение желудочно-кишечного тракта (куколь, молочай), растениями семейства лютиковых, вехом ядовитым - мясо используют без ограничений, но в обязательном порядке проводят бактериологическое, а в случае необходимости, физико-химическое

исследование, с обязательной пробой варки на выявление посторонних запахов, несвойственных мясу.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ.

Ситуационная задача №1.

При выпасе овец на пастбище в мае месяце произошло массовое отравление, со следующими клиническими признаками: заболевшие животные отказывались от корма, угнетены, неохотно передвигались по пастбищу. Вялость и общее угнетение сменялось повышенной возбудимостью и беспокойством, наблюдались титанические судороги (вытягивание конечностей, изгибание шеи и запрокидывание головы к спине), расстройство координации движений. Была нарушена сердечная деятельность, дыхание было прерывистым, поверхностным.

1. *Определите, каким соединением вызвана подобная картина отравления.*
2. *Поставьте диагноз.*
3. *Назначьте лечение, которое целесообразно применять при данном отравлении.*
4. *Укажите профилактические мероприятия, которые необходимо провести.*

Ситуационная задача №2.

При выпасе крупного рогатого скота на пастбище произошло массовое отравление, со следующими клиническими признаками: заболевшие животные не в

состоянии стоять и передвигаться, шатаются, падают, лежат на земле. Отмечают брадикардию, затрудненное дыхание, расширение зрачков, судорожное вздрагивание мышц отдельных групп. Моча имеет неприятный запах.

1. *Определите, каким соединением вызвана подобная картина отравления.*
2. *Поставьте диагноз.*
3. *Назначьте лечение, которое целесообразно применять при данном отравлении.*
4. *Укажите профилактические мероприятия, которые необходимо провести.*

Ситуационная задача № 3.

При выпасе лошадей на пастбище в мае месяце произошло массовое отравление, со следующими клиническими признаками: вначале отмечали сильное возбуждение, расширение зрачков, колики, беспокойство, слюнотечение. Затем наступает дрожание мышц задней части туловища и шеи, которое переходит в общую дрожь мышц. Наблюдалось выделение содержимого желудка через нос.

1. *Определите, каким соединением вызвана подобная картина отравления.*
2. *Поставьте диагноз.*
3. *Назначьте лечение, которое целесообразно применять при данном отравлении.*
4. *Укажите профилактические мероприятия, которые необходимо провести.*

Ситуационная задача № 4.

При выпасе овец на пастбище произошло массовое внезапное отравление, со следующими клиническими признаками: у животных появилась одышка, повысилась температура, развилась желтуха, диарея. Мочеиспускание было учащено, моча была окрашена в желтовато-бурый цвет.

Патологоанатомическое вскрытие показало: воспалительные явления в печени и почках с резко выраженной общей желтухой и геморрагическим диатезом. Печень была увеличена, с явлениями жировой дистрофии. В почках паренхиматозный нефрит.

1. *Определите, каким соединением вызвана подобная картина отравления.*
2. *Поставьте диагноз.*
3. *Укажите профилактические мероприятия, которые необходимо провести.*
4. *Укажите ветеринарно-санитарную экспертизу при этом отравлении.*

Ситуационная задача № 5.

При выпасе тонкорунных овец с белой шерстью на пастбище произошло массовое внезапное отравление, со следующими клиническими признаками: у животных отмечалась гиперемия и отек кожи и подкожной клетчатки головы, особенно на губах, веках и ушах. На пораженных участках кожи выпадал волосяной покров, появлялись мелкие трещины, через которые просачивалась лимфа; при высыхании ее образовались желтые корочки. Через несколько дней процесс осложнился гнойной микрофлорой, на пораженных участках кожи появлялись некрозы.

1. *Определите, каким соединением вызвана подобная картина отравления.*
2. *Поставьте диагноз.*
3. *Назначьте лечение, которое целесообразно применять при данном отравлении.*
4. *Укажите профилактические мероприятия, которые необходимо провести.*
5. *Укажите ветеринарно-санитарную экспертизу при этом отравлении.*

Список литературы

1. Аргунов М.Н. Ветеринарная токсикология с основами экологии/ М.Н. Аргунов, В.С. Бузлама, М.И. Рецкий. – М.: КолосС, 2005. – 415 с.

2. Арестов И.Г. Ветеринарная токсикология/ И.Г. Арестов, Н.Г. Толкач. – М.: «Урожай», 1999. – 204 с.
3. Жуленко В.Н. Ветеринарная токсикология/ В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов. – М.: Колос, 2001. – 384 с.
4. Савченко О.Л. Ядовитые растения лугов и пастбищ: учеб.-метод. пособие / О.Л. Савченко; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Ин-т вет. медицины — Новосибирск, 2007. -86 с.
5. Сидорова К.А. Фитотоксикозы домашних животных/ К.А. Сидорова, Б.А. Королев. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 352 с.
6. Щербакова Г.Г. Справочник ветеринарного терапевта/ Г.Г. Щербакова. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 656 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, ХИРУРГИИ,
АКУШЕРСТВА И ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Сайтханов Э.О.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

методические указания

для выполнения и оформления курсовой работы студентов
по направлению подготовки 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза
уровень основной образовательной программы – бакалавриат
профиль «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Рязань, 2025

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 939.

Разработчик:

канд. биол. наук, доцент, заведующий кафедрой
ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии,
акушерства и внутренних болезней животных Э. О. Сайтханов

Методические указания рассмотрены и утверждено на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных 19 марта 2025 года, протокол № 8.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ВЫБОР ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМ НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
2.1. Ветеринарно-санитарный контроль приема, хранения и реализации продуктов животноводства на рынках и оптово-розничных торговых комплексах	6
2.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства	7
2.3. Морфологические и биохимические особенности мяса различных животных, птиц, рыб	8
2.4. Основы стандартизации и сертификации продуктов животноводства. Законодательная база ветеринарно-санитарной экспертизы.	9
2.5. Курсовая работа с реферированием материала	10
3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	11
3.1. Общие требования	11
3.2. Требования к тексту	12
3.3. Построение курсовой работы	12
3.4. Построение таблиц	13
3.5. Оформление приложений	13
4. ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ	14
4.1. Критерии оценки курсовой работы.	14
5. МАТЕРИАЛ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	16
6. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ	17
6.1. Ветеринарно-санитарный контроль приема, хранения и реализации сырья и готовых продуктов животноводства на рынках и оптово-розничных торговых комплексах	17
6.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства	18
6.3. Морфологические и биохимические особенности мяса различных животных, птиц, рыб	19
6.4. Основы стандартизации и сертификации продуктов животноводства. Законодательная база ветеринарно-санитарной экспертизы.	19
6.5. Курсовая работа с реферированием материала	20
7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	26

ВВЕДЕНИЕ

Одной из форм самостоятельной работы в вузе является выполнение курсовых работ по различным дисциплинам. Курсовая работа по ветеринарно-санитарной экспертизе выполняется в 8 семестре, в течение изучения теоретического материала и отработки основных методов исследований в процессе выполнения лабораторных работ.

Цель курсовой работы – систематизация, углубление и закрепление знаний по соответствующим разделам дисциплины.

Во время работы закрепляются теоретические знания и приобретаются практические навыки по освоению методов исследования качества и безопасности пищевых продуктов, диагностики болезней, опасных для человека и животных. Отрабатываются навыки анализа эпизоотической ситуации по инфекционным и инвазионным болезням в регионе с учетом результатов ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства, в организации и проведении мероприятий по предотвращению распространения бактериальных, вирусных и гельминтозных болезней через продукты и отходы боенского производства.

Выполнение курсовой работы складывается из выбора темы, составления плана, сбора и обработки материалов, написания и оформления. Хорошо выполненная работа может быть рекомендована кафедрой для доклада на научной студенческой конференции или для продолжения исследований с целью оформления дипломной работы.

Для выполнения курсовой работы студент выбирает тему по ветеринарно-санитарной экспертизе. Темы могут быть выбраны из предложенного в данных методических указаниях списка (см. раздел «Темы курсовых работ»). При этом работа должна быть актуальной и отвечать запросам ветеринарно-санитарной практики. Форма курсовой работы может быть разнообразной, что зависит от представившихся возможностей и области научных интересов исполнителя работы.

Наиболее распространенными являются следующие формы написания:

1. Организация ветеринарно-санитарного контроля над производством, переработкой, хранением и реализацией продуктов животноводства (на рынках, в

хозяйствах, на перерабатывающих предприятиях и оптово-розничных торговых комплексах).

2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства (в условиях лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и хирургии).

3. Морфологические и биохимические особенности мяса различных животных, птиц, рыб (в условиях лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и хирургии).

4. Основы стандартизации и сертификации продуктов животноводства. Законодательная база ветеринарно-санитарной экспертизы.

5. Курсовая работа с реферированием материала по выбранной тематике.

1. ВЫБОР ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Тема курсовой работы должна соответствовать требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы: объективно давать качественную и ветеринарно-санитарную оценку любым пищевым продуктам животного происхождения. Выполнение работы должно быть направлено на тщательное и всестороннее изучение литературных источников, а также при наличии возможности, отработку практических навыков, по выбранной теме, на производстве или в условиях лаборатории кафедры ветсанэкспертизы и хирургии.

Для этого студент анализирует весь собранный материал и отбирает наиболее значимые моменты, новейшие разработки в области ветсанэкспертизы, статистический материал.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМ НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Ветеринарно-санитарный контроль приема, хранения и реализации продуктов животноводства на рынках и оптово-розничных торговых комплексах

Курсовая работа по этой теме может быть написана как во время учебной практики, так и во время пребывания в учебном заведении (во внеучебное время). Она может быть написана по итогам изучения организации ветеринарно-санитарного контроля при поставке, хранении и реализации продуктов животноводства в системе ветеринарной службы на рынках (торговых комплексах) определенной административной структуры (города, районного центра, села и др.);

Курсовая работа по этой теме может состоять из следующих частей:

1. Титульный лист.
2. Введение.
3. Характеристика объекта поднадзорного ветеринарной службе.

В данном разделе приводится схема объектов и объемов работ, поднадзорных ветеринарной службе с указанием наименования государственной службы, выполняющую контролируемую функцию и ветеринарных служб, которые осуществляют ветеринарно-санитарное обслуживание на территории какого-либо города, села, предприятия (указать название).

При указании объекта (объектов) ветеринарно-санитарного контроля дается полное наименование организации, предприятия или перечень организаций и предприятий, выбранных по теме курсовой работы.

Приводится краткое изложение структуры предприятия, представляется расположение основных и вспомогательных помещений, принципы организации работы, условия транспортировки и хранения продуктов, расположение и условия работы холодильников, устройство лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, штат сотрудников.

4. Перечень основных нормативных документов (законов, положений, инструкций, правил), которыми руководствуются работники ветеринарной, санитарно-эпидемиологической служб в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. В приложении включаются образцы (копии) документов.

Здесь же приводится перечень основных документов, оформляемых в процессе ветеринарно-санитарного контроля образцы ветеринарных сопроводительных документов, отчетов, перечень журналов ветеринарно-санитарной экспертизы. В этом

разделе на основании отчетов лаборатории приводится анализ инфекционных (бактериальных и вирусных), инвазионных (гельминтозных и др.) болезней, болезней незаразной этиологии.

7. Заключение.

8. Библиографический список.

Перечень рекомендуемой литературы для написания курсовой работы (книги, учебники, справочники, журналы, статьи) представлены в разделе «рекомендуемая литература».

2.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства

В курсовой работе по этой тематике должно преимущественное внимание уделяться методам ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства (растениеводства) или сырья животного происхождения. В зависимости от темы в работе дается подробная информация об отдельных методах: органолептических, физико-химических, патологоанатомических, биохимических, микробиологических, вирусологических, токсикологических, радиобиологических и др. Работа должна быть оформлена по следующей схеме:

1. Титульный лист.

2. Введение. Дается обоснование выбора темы курсовой работы, её актуальность. Формулируется цель и задачи исследований.

3. Обзор литературы. Раздел основан на изучении литературных источников по выбранной тематике. В качестве источников используются нормативные документы, справочники, диссертационные работы и авторефераты, публикации в научных журналах, монографии.

4. Собственные исследования. В данном разделе отражается самостоятельная работа студента, под руководством преподавателя, по проведению лабораторных ветеринарно-санитарных исследований.

4.1. Материал и методика исследований. Необходимо указать, что использовалось в качестве объектов исследований (пробы конкретных продуктов животноводства), где проводились исследования, с помощью каких методик. Отражаются нормативные

документы, в которых изложена информация по исследованию продукта или сырья: ГОСТы по отбору и подготовке проб, методам исследования и т.д. Отражаются новые или усовершенствованные методы экспертизы, ускоренные экспресс методы для распознавания и установления доброкачественности продуктов животного и растительного происхождения.

4.2. Результаты исследований. В этом разделе на основании результатов собственных исследований конкретного вида продукции или сырья, отчетов ветеринарной лаборатории или отчетной документации ЛВСЭ рынка за последние три года, проводится анализ инфекционных (бактериальных и вирусных), инвазионных (гельминтозных и др.) болезней, болезней незаразной этиологии, установленных при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы. Для этой цели необходимо представить копии отчетов или заполненные образцы отчетов.

5. Заключение должно складываться из обобщения полученной в результате выполнения курсовой работы информации. В данном разделе описываются полученные результаты, формируются выводы и практические предложения.

6. Библиографический список (приложение 4).

2.3 Морфологические и биохимические особенности мяса различных животных, птиц, рыб

Разделы курсовой работы:

1. Титульный лист;
2. Введение;
3. Обзор литературы;
4. Собственная работа студента (название лаборатории, где проводились исследования, подробное описание методов исследования, результаты, фотографии, таблицы, диаграммы). Одной из основных целей написания курсовой работы по этой тематике является освоение студентами физико-химических или гистологических методов ветеринарно-санитарной экспертизы.

Физико-химические методы включают изучение биологической ценности мяса, качественных показателей, температуры плавления жира (наружного и внутреннего), коэффициента преломления и др.).

К гистологическим методам относятся микроскопия структур ткани, изготовление окрашенных гистологических срезов, фотографии гистологических препаратов.

Основные методы, применяемые при исследовании физико-химических особенностей мяса различных животных, птиц, рыб или других продуктов:

- определение влагоудерживающей способности;
- определение pH;
- определение продуктов первичного распада белка;
- реакция на аммиак и соли аммония с реактивом Несслера;
- определение количества летучих жирных кислот;
- определение коэффициента «кислотность-окисляемость»;
- реакция на пероксидазу;
- формольная реакция;
- определение перекисного и йодного числа жира;
- определение кислотного числа жира.

Результаты исследований представляют в виде табличного и иллюстрационного материала с описанием полученных данных.

5. Заключение. В этом разделе обобщаются и анализируются материалы экспертиз, зависимость физико-химических или гистологических изменений от вида или состояния животных (птиц).

6. Библиографический список.

2.4. Основы стандартизации и сертификации продуктов животноводства.

Законодательная база ветеринарно-санитарной экспертизы.

При проведении экспертизы пищевых продуктов необходимо знать перечень нормативно-правовых документов, в которых установлены законы, принципы, правила или методы экспертизы, нарушение которых ведет к административной и уголовной ответственности юридических или физических лиц.

Нормативно-правовые документы (Федеральные законы, государственные стандарты, санитарные или ветеринарные правила или др.) прилагаются к курсовой работе.

Основная цель курсовой работы на данную тему это изучение внесенных изменений в основных нормативных документах, необходимых в работе ветеринарно-санитарного эксперта. Студент самостоятельно проводит анализ актуальных на момент написания курсовой работы поправок, анализирует их.

2.5. Курсовая работа с реферированием материала

Реферативная курсовая работа – это не то же самое, что реферат, который выполняется по какой-либо учебной дисциплине к семинару или к зачету. Реферативная курсовая работа предполагает постановку определенной научной проблемы, для разрешения которой требуется достаточно широкий обзор научной и критической литературы и ее подробный анализ.

Настоящий научный реферат – это сложная и важная часть научного поиска, предполагающая исследовательскую добросовестность, умение самостоятельно оценивать научную литературу и делать собственные выводы.

Эти работы выполняются и оформляются по индивидуальным планам. Обзор литературных источников занимает в этих работах значительную часть. Сведения из реферируемых работ излагаются в хронологическом порядке с включением материалов по личным наблюдениям. Используя литературные источники, студент должен показать свое умение работать с литературой и обобщать данные. Цитаты из сочинений авторов и официальных документов воспроизводят точно, указывая источники. Следует познакомиться со статьями, касающимися темы в журналах: «Ветеринария», «Паразитология», «Российский ветеринарный журнал», «Мясная индустрия» и др.

В книжном систематическом каталоге необходимо просмотреть разделы: «Гельминтология», «Паразитология», где указаны сборники, монографии и брошюры по различным паразитарным болезням. С инструкциями и наставлениями, в основном, знакомятся по «Ветеринарному законодательству».

Написание курсовой работы данного типа играет важную роль в последующей подготовке студента к оформлению дипломного проекта, что в дальнейшем дает возможность студенту использовать материал реферативной курсовой работы при написании раздела «Обзор литературы».

3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

При выполнении курсовой работы следует придерживаться следующих правил: левое поле – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм; шрифт – 14 пт, Times New Roman; межстрочный интервал в тексте – 1,5, в заголовках и графах таблиц – 1. В таблицах допускается использовать размер шрифта – 12 пт. Форматирование текста – по ширине.

Абзацный отступ – 1,25. Переносы выставляются автоматически.

Заголовки (раздел, подраздел, пункт, подпункт) помещаются по центру, точка в конце не ставится. Для заголовков первого и второго порядка (например – 1 и 1.1) необходимо использовать полужирный шрифт, третьего (например – 1.1.1) – обычный, а четвертого порядка (например – 1.1.1.2) – курсив.

Требования к изложению текста. Изложение курсовой работы должно быть кратким и чётким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»).

При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещённых в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак

«Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например: (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки процента от чисел отбивают пробелом.

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (например, 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (например: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отделены пробелом от относящихся к ним наименований: например, «25 м». Числа с буквами в обозначениях не разбиваются: например, «в пункте 2а». Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки: например, «2.13.6».

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют: например, «-15», «увеличение микроскопа ×20».

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие (15...20 см), дефис (15-20 см), либо предлоги (от 15 до 20 см). По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (например: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т. е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: *В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.*

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (*в 1919 году и XX веке* или *в 1919 г. и XX в.*; и другие, то есть или и др., т. е.).

Сокращения, употребляемые самостоятельно: *и др., и пр., и т. д., и т. п.*

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. физ.-мат. наук, ген., чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И. И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., с., пос., обл., ул., просп.* Например: *в с. Н. Павловка, но: в нашем селе.*

Употребляемые только при цифрах: *в., в. в., г., г. г., до н. э., г. н. э., тыс., млн., млрд., экз., к., р.* Например: *20 млн. р., 5 р. 20 к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Например: *... заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, например: 20,5 кг, 438 Дж/(кг/К), 36 °С. При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

Требования к оформлению формул. Формулы должны быть оформлены в

редакторе формул *Equation Editor* или с использованием команды «Вставка» *Microsoft Word* (рисунок 2).

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причём каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

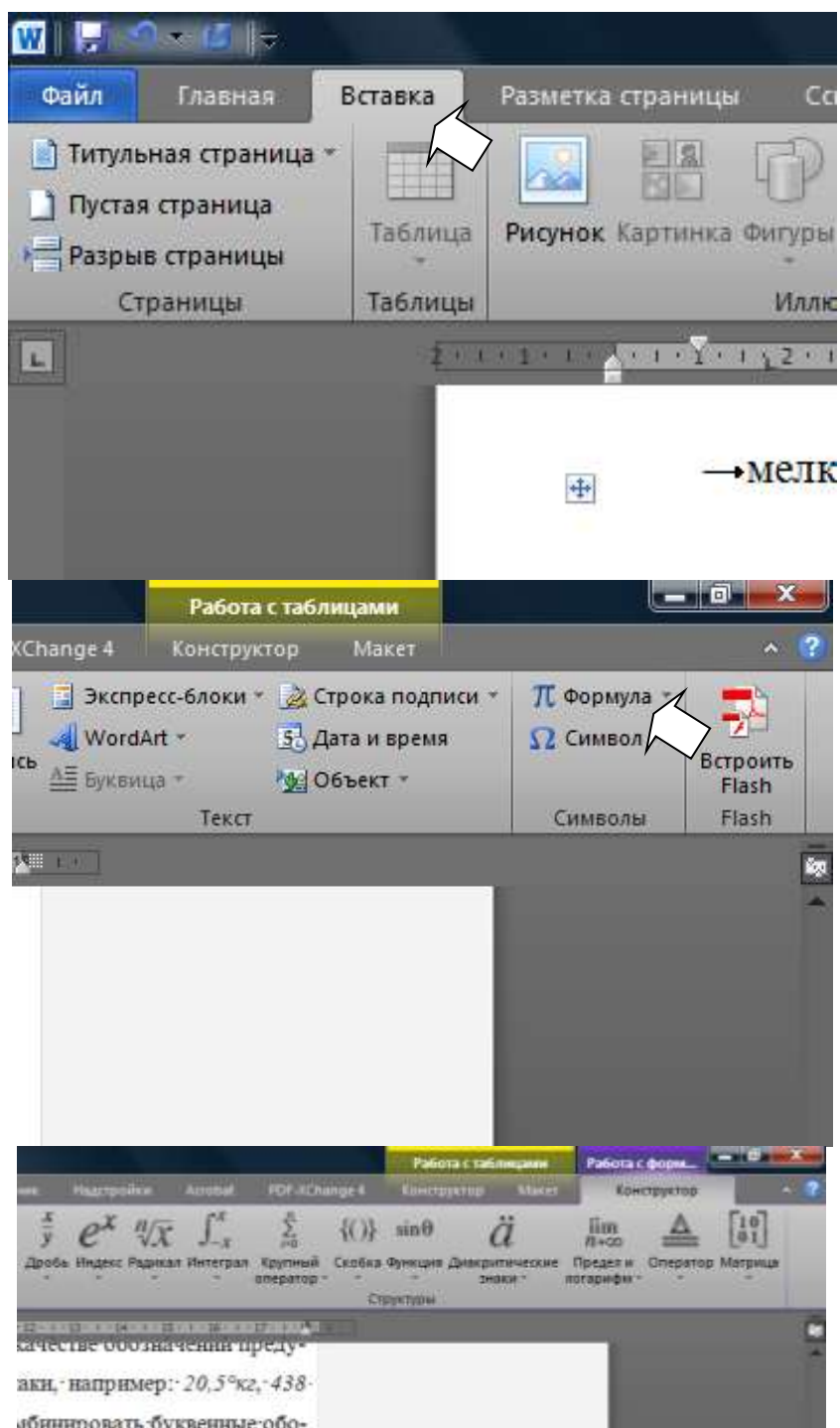


Рисунок 2 – Создание формулы (на примере Microsoft Word 2010).

Пример:

Кислотное число жира вычисляют по формуле (1):

$$X = \frac{(aK \times 5,61)}{N}, \text{ где} \quad (1)$$

a – количество 0,1 н раствора гидроксида калия (натрия), пошедшее на титрование;

K – поправка на титр;

5,61 – количество миллиграммов гидроксида калия (натрия);

H – масса навески исследуемого жира.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Нумерация формул в пределах пояснительной записки сквозная. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединённых фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно напротив острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте номер ставят в круглых скобках. Например: ...из формулы (1) следует....

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ($=$; $\neq$; $\geq$, $\leq$ и т. п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде крестика. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчёты представляются в системе СИ.

Требования к оформлению иллюстраций. Иллюстрации, сопровождающие работу, могут быть выполнены в виде диаграмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т. е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учётом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту курсовой квалификационной работы или в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в приложении.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более

одной), например: *рисунок 10*. Нумерация рисунков должна быть сквозной. Иллюстрации должны иметь наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию — над наименованием. В тексте необходимо проанализировать результаты, отображенные на рисунке, и сделать в скобках ссылку (рисунок 1).



Рисунок 2 – Полуприцеп-скотовоз
«Berdex» на 200 голов свиней.

Подписи к рисункам выполняют шрифтом 14 пт, интервал – 1. Рисунки и подписи к ним отделяются от текста пустой строкой или интервалом в 12 пт. После названия рисунка ставят точку.

При оформлении графиков оси абсцисс и ординат отображаются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелки не ставят.

Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

– либо командами ВСТАВКА → РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;

– либо командами ВСТАВКА → ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором Word стандартной конфигурации.

Весь иллюстративный материал называется рисунками. Нумерация рисунков сквозная, через весь текст работы. Выравнивание рисунков и подписей под ними выполняется по центру.

Требования к оформлению таблиц. Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Ширина таблиц должна соответствовать ширине текста. Все таблицы, приводимые на одной странице, должны иметь одинаковую ширину.

Все таблицы должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Нумерация сквозная в пределах работы.

Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее кавычками (-”-). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо ячейке таблицы, то в ней ставят прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

Порядковые номера в таблице выравниваются по центру. Данные, приводимые во втором столбце – по левому краю, в остальных – по центру. Вертикальное выравнивание текста в строках таблицы выполняется по центру. Интервал внутри таблиц – одинарный, размер шрифта при необходимости 12 пт вместо 14 пт (используется, если таблицы очень громоздкие). После названия таблицы точка не ставится.

Пример оформления таблицы:

Таблица 1 – Категории молодняка крупного рогатого скота

Категория	Требования (нижние пределы)		
	по живой массе, кг, не менее	класс	подкласс
Супер	550	А	1
Прима	500	А	1
Экстра	450	Б	1
Отличная	400	Г	1

Хорошая	350	Г	1
Удовлетворительная	300	Д	2
Низкая	Менее 300	Д	2

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают над первой частью, над последующими пишут, используя тот же шрифт, что и в тексте работы: *Продолжение таблицы 1*; над последней – *Окончание таблицы 1*. Вторая строка таблицы с указанием порядковых номеров столбцов должна повторяться на каждой странице.

Примечания или сноски к приведенным в таблице данным печатают непосредственно под ней. Около данных ставится значок * или арабская цифра в виде верхнего индекса (Гвинея¹), в примечании дается подробное пояснение по приведённым сноскам.

На таблицу в тексте работы обязательно должны быть сделаны ссылки, после которых описываются приведенные результаты. Например: В таблице 1 приведены сведения из ГОСТ Р 54315-2011 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия», [17] о требованиях к живой массе молодняка крупного рогатого скота и определению категории упитанности. Данные требования следует учитывать при установлении категории упитанности при приемке скота на мясокомбинате (убойном пункте).

4. ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа сдается для проверки преподавателю на позднее, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. Для сдачи курсовой работы её необходимо передать старшему лаборанту кафедры (кабинет №3 ветеринарного корпуса) для регистрации в соответствующем журнале.

После проверки преподаватель пишет на оборотной стороне титульного листа замечания, при их наличии, или краткое заключение. Часть реферативных курсовых работ может быть доложена перед группой при прохождении соответствующей темы курса. При окончательной оценке таких работ учитываются не только содержание и форма доклада (наличие крупномасштабных таблиц, слайдов, микропрепаратов и т.д.), но и умение заинтересовать аудиторию, активность слушателей при обсуждении. При

оценке работы учитывается правильность и глубина раскрытия темы, грамотность и культура ее оформления. При неудовлетворительной оценке или несвоевременной сдаче работа возвращается на доработку или назначается новая тема. Оценку в зачетную книжку ставит преподаватель, который проверил работу. Материалы лучших работ могут быть использованы для выступления на студенческой научной конференции, опубликованы в печати.

4.1. Критерии оценки курсовой работы.

Для оценки качества исполнения курсовой работы студентов используется пятибалльная система.

Оценка **5 (отлично)** ставится в том случае, если:

3. содержание работы соответствует выбранной специальности и теме работы;
4. работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной;
5. дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению;
6. показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по данной проблеме;
7. проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично;
8. теоретические положения органично сопряжены с практикой;
9. в работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно или в составе группы (в отдельных случаях допускается опора на вторичный анализ имеющихся данных);
10. в работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать результаты исследования;
11. широко представлена библиография по теме работы;
12. приложения к работе полно иллюстрируют основные решения автора;

13. по своему содержанию и форме работа соответствует всем предъявленным требованиям.

Оценка 4 (хорошо):

14. тема соответствует специальности;

15. содержание работы в целом соответствует заданию;

16. работа актуальна, написана самостоятельно;

17. дан анализ степени теоретического исследования проблемы;

18. основные положения работы раскрыты на достаточном теоретическом и методологическом уровне;

19. теоретические положения сопряжены с практикой;

20. представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию;

21. приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы;

22. составлена библиография по теме работы.

Оценка 3 (удовлетворительно):

23. работа соответствует специальности;

24. имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме;

25. исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью;

26. нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью;

27. в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, нормативные документы, а также материалы исследований;

28. теоретические положения слабо увязаны с практикой стороной вопроса;

29. содержание приложений не освещает решения поставленных задач.

Оценка 2 (неудовлетворительно):

30. тема работы не соответствует специальности;

31. содержание работы не соответствует теме;

32. работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностное описание основных вопросов;

33. точка зрения автора четко не сформулирована.

5. МАТЕРИАЛ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для написания курсовой работы рекомендуется использовать материал, изложенный в разделе «Рекомендуемая литература» данного методического пособия. Использование иных источников приветствуется, однако при этом необходимо проконсультироваться с преподавателем, ведущим лабораторно-практические занятия. Также возможно использование материалов сети «интернет», с подробным указанием источников, в виде законченных ссылок.

При написании курсовой работы необходимо использовать современную научную литературу (сборники научных трудов, монографии, брошюры, журналы), а также действующие нормативные документы, инструкции, правила и т.д. по ветеринарии, ветсанэкспертизе и технологии производства продуктов питания.

В тексте курсовой работы обязательно наличие ссылок на использованную литературу. Для этого после цитаты в квадратных скобках указывается порядковый номер использованного источника, согласно библиографическому списку. Для корректного оформления библиографического списка необходимо использовать ГОСТ 7.1-2003. С данным ГОСТом можно ознакомиться в библиотеке РГАТУ или на сайте www.complexdoc.ru

6. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

6.1. Ветеринарно-санитарный контроль приема, хранения и реализации сырья и готовых продуктов животноводства на рынках и оптово-розничных торговых комплексах

5. Организация ветеринарно-санитарного осмотра туш и внутренних органов в лабораториях ветсанэкспертизы рынков.
6. Методика и техника исследования туш и внутренних органов животных. Клеймение и маркировка мяса и мясопродуктов.

7. Ветсанэкспертиза туш и органов при болезнях желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, сердечно-сосудистой, мочеполовой систем.
8. Организация ветеринарно-санитарной контроля над хранением и реализацией продуктов животноводства на рынках города.
9. Организация ветеринарно-санитарного контроля над хранением и реализацией продуктов животноводства на оптовых рынках.
10. Организация ветеринарно-санитарного контроля и ветсанэкспертиза туш и органов животных, подвергнутых воздействию отравляющих и радиоактивных веществ, санитарная оценка продуктов убоя.
11. Организация ветеринарно-санитарного контроля над хранением и реализацией продуктов животноводства в оптово-розничных торговых комплексах.
12. Организация ветеринарно-санитарного контроля над хранением и реализацией продуктов растениеводства в оптово-розничных торговых комплексах.
13. Организация ветеринарно-санитарного контроля над хранением и реализацией продуктов растениеводства на оптовых рынках.

6.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства

4. Ветеринарно-санитарная экспертиза и методы выявления мяса больных и убитых в агональном состоянии животных в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы (ЛВСЭ) продовольственных рынков.
5. Определение степени свежести мяса в ЛВСЭ продовольственных рынков.
6. Определение видовой принадлежности мяса и методы установления фальсификации в ЛВСЭ продовольственных рынков.
7. Ветеринарно-санитарная экспертиза животных жиров пищевого и технического назначения в ЛВСЭ продовольственных рынков.
8. Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы и раков в ЛВСЭ продовольственных рынков.
9. Ветеринарно-санитарная экспертиза раков, морских млекопитающих и беспозвоночных животных.

10. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при обнаружении инфекционных болезней.
11. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при обнаружении инвазионных болезней.
12. Ветеринарно-санитарная экспертиза морской рыбы и икры в ЛВСЭ продовольственных рынков.
13. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства при стафилококковой инфекции.
14. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов в ЛВСЭ продовольственных рынков.
15. Ветеринарно-санитарная экспертиза растительных пищевых продуктов в ЛВСЭ продовольственных рынков. Болезни и пороки корнеклубнеплодов, овощей и фруктов.
16. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда и продуктов пчеловодства в ЛВСЭ продовольственных рынков.
17. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц и яйцепродуктов в ЛВСЭ продовольственных рынков.

6.3. Морфологические и биохимические особенности мяса различных животных, птиц, рыб

6. Морфологический и химический состав мяса убойных животных.
7. Морфологический и химический состав мяса диких промысловых животных и пернатой дичи.
8. Морфологический и химический состав мяса птиц.
9. Изменения в мясе после убоя в процессе хранения.
10. Особенности морфологии и химии мяса рыб.
11. Анатомо-морфологические особенности основных семейств промысловых рыб.
12. Определение видовой принадлежности мяса.
13. Физико-химические показатели мяса при инвазионной болезни (*болезнях*)

14. Биохимические показатели мяса при (*указать состояние или болезнь*)
15. Физико-химические показатели молока при (*указать состояние или болезнь*)
16. Биохимические показатели молока при (*указать состояние или болезнь*)
17. Изменения в (*наименование продукта или сырья*) при (*указать состояние или болезнь*)

6.4. Основы стандартизации и сертификации продуктов животноводства.

Законодательная база ветеринарно-санитарной экспертизы.

- Стандартизация пищевых продуктов.
- Сертификация пищевых продуктов.
- Правила ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства (*вид продукта*).
- Правила ветеринарно-санитарной экспертизы растительной продукции.
- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Нормативные документы.
- Требования ГОСТ к пищевому продукту (*ам*) (*указать наименование продукта (ов)*). Основные цели, принципы и правила, изложенные в требованиях стандарта.
- Стандартизация органолептических и физико-химических исследования пищевых продуктов *указать наименование продукта*.
- Стандартизация бактериологических исследований пищевого продукта (*ов*) (*указать наименование продукта (ов)*).

6.5. Курсовая работа с реферированием материала

21. Токсикоинфекции сальмонеллезной этиологии. Характеристика бактерий рода сальмонелла, их морфология, культуральные и биохимические свойства, токсинообразование.
22. Токсикоинфекций, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами (кишечная палочка, протей), а также клостридий перфрингенс, бациллы цереус и др.

23. Отравление человека продуктами животноводства: микроорганизмы из группы *Proteus*. Этиология, классификация, клинические признаки заболевания, лечение, диагностика, профилактика.
24. Молоко разных видов с.-х. животных и его рациональное использование (овца, коза, буйволица, кобыла, верблюдица, лосиха, олениха). Состав и свойства молока. Бактерицидные свойства молока вышеперечисленных животных.
25. Влияние различных факторов на молочную продуктивность, химический состав и свойства молока коров.
26. Пороки молока и их предупреждение. Изменение молока при хранении. Показатели, характеризующие санитарно-гигиеническое состояние молока.
27. Ветеринарно-санитарные правила получения молока от здоровых и больных животных. Требования, предъявляемые к молочной посуде и инвентарю, мойка и дезинфекция.
28. Особенности технологии получения и ветсанэкспертизы молока в комплексах и специализированных молочных хозяйствах.
29. Роль молока как возможного источника инфекционных болезней и токсикоинфекций у человека. Ветсаноценка молока, полученного от животных, больных инфекционными заболеваниями (туберкулез, бруцеллез, ящур, лейкоз и др.).
30. Пищевое значение яиц. Строение и химический состав. Ветеринарно-санитарные требования при сборе и хранении. Классификация товарных яиц по ГОСТу. Пороки яиц. Яйца как возможный источник инфекционных болезней человека и животных.
31. Перепелиные яйца. Пищевая ценность и особенности получения. Технология производства меланжа и яичного порошка. Ветсаноценка данных продуктов.
32. Сведения о семействах промысловых рыб.
33. Основы технологии переработки рыбы и производства рыбных продуктов.
34. Ядовитые рыбы. Ветсанэкспертиза и санитарная оценка рыбы при инфекционных и инвазионных болезнях и отравлениях. Краткая характеристика мяса морских

млекопитающих и беспозвоночных животных, пищевая ценность получаемых от них продуктов, их ветсанэкспертиза и ветсаноценка.

35. Способы и правила отстрела диких промысловых животных и пернатой дичи. Особенности осмотра туш и органов диких животных (кабан, лось, медведь и др.) и пернатой дичи. Послеубойная диагностика инфекционных и инвазионных болезней, ветсаноценка продуктов убоя. Морфология и химический состав мяса диких промысловых животных и пернатой дичи. Особенности созревания мяса. Методы определения свежести.
36. Химический состав, классификация, пищевая ценность и свойства меда. Органолептический и лабораторный методы исследования меда по ГОСТу и действующим Правилам. Фальсификация меда.
37. Ветсанэкспертиза продуктов пчеловодства при болезнях пчел и обработка их антибиотиками. Падевый мед и его санитарная оценка. Европейский стандарт на падевый мед.
38. Положение о лаборатории ветсанэкспертизы на рынках. Устройство и оборудование. Функции и задачи.
39. Правила доставки, отбора проб и порядок ветсанэкспертизы молока и молочных продуктов на рынках. Денатурация молока, непригодного к использованию на пищевые цели. Ведение документации.
40. Болезни и пороки корнеклубнеплодов, овощей, фруктов, зерна, муки, круп. Ветсанэкспертиза и санитарная оценка свежих и консервированных растительных продуктов.
41. Классификация меда. Его народнохозяйственное значение. Виды классификаций; методы исследования меда и продуктов пчеловодства.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

5. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Электронный ресурс] / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. - СПб. : Лань, 2013. - 480 с. – ЭБС «Лань».

6. Пронин В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пронин В. В., С.П. Фисенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3738
7. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58742

Дополнительная литература

30. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 110501 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" , 111201 "Ветеринария" / Смирнов, Александр Викторович. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 112 с.
31. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Ветеринария" / Боровков, Михаил Федорович, Фролов, Виктор Петрович, Серко, Сергей Афанасьевич. - 2-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2008. - 448 с.
32. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов [Текст] : Учеб. пособие / Шепелев, Анатолий Федорович, Кожухова, Ольга Ивановна. - Ростов-на-Дону : МарТ, 2001.
33. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров [Текст] : Учеб. пособие / Шепелев, Анатолий Федорович, Кожухова, Ольга Ивановна. - Ростов-на-Дону : МарТ, 2001. - 160 с.
34. Урбан, В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г, Урбан. - СПб. : Лань, 2010. — 384 с. - ЭБС «Лань».
35. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов [Текст] : учебное пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - СПб. : РАПП, 2008. - 408 с.
36. Ветеринарно-санитарная экспертиза икры рыбной [Текст] : учебное пособие для студентов вузов по спец. 110501 - Ветеринарно-санитарная экспертиза / Серегин, Иван Георгиевич, Дунченко, Нина Ивановна, Михалева, Лидия Петровна. - М. : ДеЛи принт, 2009. - 100 с.

- 37.Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 110501- Вет.-сан. экспертиза направл. (бакалавриат), 110500 - Вет.-сан. экспертиза (магистры), спец. 111201 - Ветеринария, 200503 - Стандартизация и сертификация / Серегин, Иван Георгиевич, Дунченко, Нина Ивановна, Михалева, Лидия Петровна. - М. : ДеЛи принт, 2009. - 403 с.
- 38.Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие / Е. Б. Ивашевская [и др.] ; Под общ. ред. проф. В.М. Позняковского. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 208 с.
- 39.Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность [Текст] : Учеб. пособие / Позняковский, Валерий Михайлович. - 4-е изд. ; испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. - 528 с.
40. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие / Позняковский, Валерий Михайлович, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов ; Под общ. ред. чл.-корр. РАЕН, проф. В.М. Позняковского. - 2-е изд. ; стереотип. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 216 с.
- 41.Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие / Позняковский, Валерий Михайлович, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов ; Под общ. ред. чл.-корр. РАЕН, проф. В.М. Позняковского. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. - 216 с.
- 42.Ветеринарно-санитарный надзор при импорте-экспорте сырья и продукции животного происхождения [Текст] : учеб. пособие / Серегин, Иван Георгиевич, Уша, Борис Вениаминович. - М. : МГУПБ, 2006. - 324 с.
- 43.Экспертиза мяса и мясопродуктов : Учеб. пособие / Позняковский, Валерий Михайлович. - 2-е изд. ; стереотип. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2002. - 526 с.
- 44.Экспертиза мяса и мясопродуктов [Текст] : Учеб. пособие / Позняковский, Валерий Михайлович. - Новосибирск : Изд-во Новосибирского ун-та, 2001. - 526 с.
- 45.Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя диких промысловых животных и пернатой дичи : Учеб. пособие для студентов вузов по спец. 310800 "Ветеринария" / И. Г. Серегин [и др.]. - М. : МГУПБ, 2004. - 190 с.

- 46.Серегин, И. Г. Ветсанэкспертиза убой животных и птицы [Электронный ресурс] : учеб. пособ. / И. Г. Серегин, В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко. – М. : РУДН,2010. – 381 с. ЭБС «БиблиоРоссика»
- 47.Соторов, П.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах [Текст] : справочник / П. П. Соторов. - Ростов-на-Дону : Логос, 2008. - 295 с.
- 48.Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Под ред. В.М. Позняковского. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2007. - 311 с.
- 49.Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / Е.Б. Ивашевская [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 208 с.
- 50.Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: Учебное пособие / А.В. Смирнов. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 336 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «Рукопт» <http://rucont.ru>

Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» <http://www.bibliorossica.com/librarians.html>

ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение 1
Образец оформления титульного листа

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П. А. Костычева»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства
и внутренних болезней животных

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Тема: «_____»

_____»

Выполнил студент факультета
ветеринарной медицины
и биотехнологии

(Ф.И.О., подпись)

Группа _____

Дата сдачи курсовой работы
на проверку _____

Проверил:

(должность, Ф.И.О.)

Дата проверки курсовой работы

Оценка _____

Работа выполнена в:

наименование организации

РЯЗАНЬ, 2020

Приложение 2

Образец оформления иллюстраций

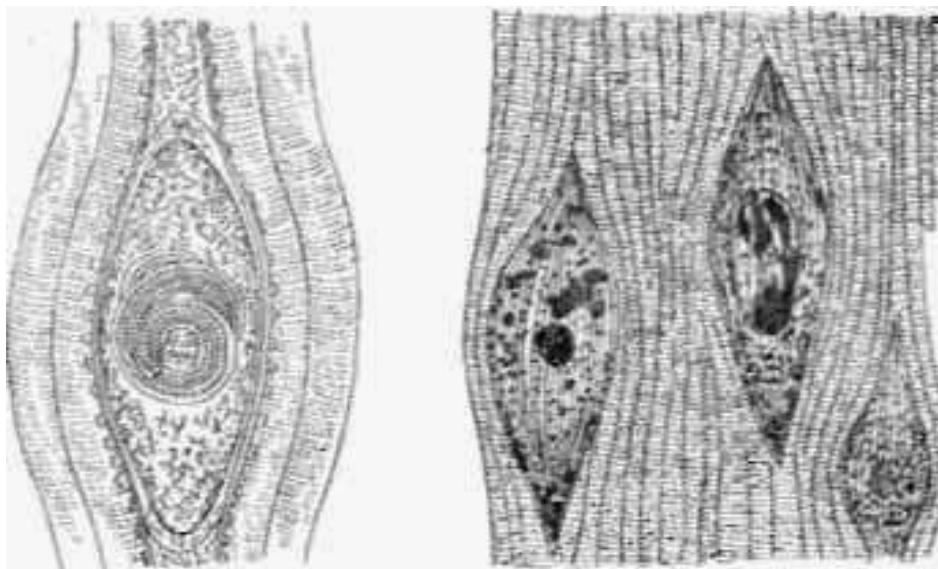


Рисунок 1 – Личинки трихинелл в мышцах свиньи.

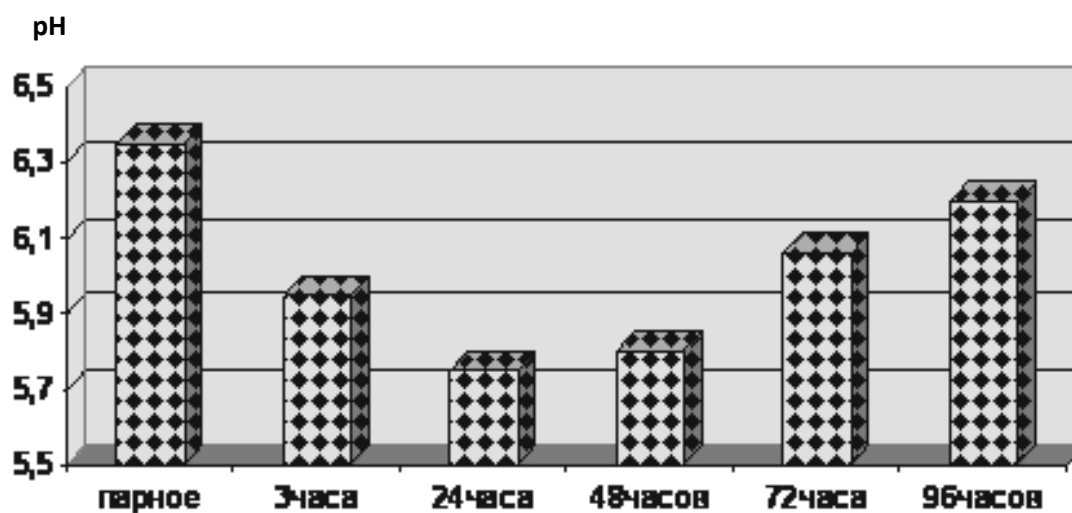


Рисунок 2 – Динамика изменения кислотно-основного равновесия в мясе.

Приложение 3

Таблица 1 – Категории упитанности туш птицы

Вид и возрастная группа птицы	I сорт	II сорт
Цыплята, цесарята, индюшата	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира имеются в области нижней части живота и в виде прерывистой полосы на спине. У индюшат жир только на грудной кости слегка выделяется	Мышцы тушки развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, грудные мышцы образуют угол без впадин. Незначительные отложения подкожного жира в области нижней части спины и живота (у цесарят только на нижней части живота). Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки
Цыплята-бройлеры	Мышцы очень хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира в области нижней части живота. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы тушки развиты вполне удовлетворительно. Грудные мышцы с килем образуют угол без впадин. Отложения подкожного жира могут отсутствовать. Киль грудной кости может выделяться
Куры, индейки, цесарки	Мышцы тушки хорошо развиты. Форма груди округлая. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде сплошной полосы на спине. У цесарок – на животе и в виде прерывистой полосы на спине. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Незначительные отложения подкожного жира на животе и спине. У цесарок только на спине. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах. Киль грудной кости выделяется

Окончание (продолжение) таблицы 1

1	2	3
Утята, гусята	Мышцы тушки хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы развиты удовлетворительно. Небольшие отложения подкожного жира на груди и животе. У гусят только на животе. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне развитых мышцах. Киль грудной кости может выделяться
Утки, гуси	Мышцы хорошо развиты. Отложения подкожного жира на груди, животе и спине; у гусей и под крылом. Киль грудной кости не выделяется	Мышцы развиты удовлетворительно. Небольшие отложения подкожного жира на груди и животе. У уток допускается отсутствие жировых отложений на животе и спине при вполне удовлетворительно развитых мышцах

Примеры оформления библиографической записи

Книги

Один автор

* Чернавина, И. А. Физиология и биохимия микроэлементов / И.А. Чернавина. – М.: Высшая школа, 1970. – 310 с.

Два автора

* Фисинин, В. И. Достижения и перспективы зоотехнической науки / В. И. Фисинин, В. В. Калашников // Птица и птицепродукты. – 2004. – №3. – С. 12-17.

Три автора

* Трончук, И.С. Кормление свиней / И.С. Трончук, Б.Е. Фесина, Г.М. Почерняева. – М.: Агропромиздат, 1990. – 175 с.

Четыре автора и более

* Скопищев, В.Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скопищев [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 720 с.

Библиографическая запись под заглавием

(в качестве первого элемента библиографической записи выбирается основное заглавие издания)

* Методические рекомендации по повышению продуктивных качеств свиноматок / Н.А. Лобан [и др.]. – Минск, 2008. – 20 с.

Статья из журнала

Один автор

* Логинова, В. Работа с молодняком начинается со свиноматок / В. Логинова // Животноводство России. – 2004. – №2. – С. 22-23.

Два автора

* Коршунов, А. В. Электрохимические свойства электровзрывных ультрадисперсных порошков меди / А. В. Коршунов, А. П. Ильин // Физика и химия обработки материалов. – 2007. – №3. – С. 70-75.

Четыре и более авторов

* Лактобифадол для стимуляции продуктивности дойных коров / Н.В. Данилевская [и др.] // Ветеринария – 2003. – №2 – С. 50-55.

Электронные ресурсы

* Пронин В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и

стандартизации продуктов животноводства. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пронин В. В., С.П. Фисенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3738 (дата обращения: 12.07.2019).

* Серёгин Иван Георгиевич, Абдуллаева Асият Мухтаровна, Васильев Дмитрий Аркадьевич, Золотухин Сергей Николаевич Производственный ветеринарно-санитарный контроль мясных полуфабрикатов // Вестник Ульяновской ГСХА. 2014. №1 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvennyy-veterinarno-sanitarnyy-kontrol-myasnyh-polufabrikatov> (дата обращения: 12.07.2019).