

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»**

**Технологический факультет**

**Кафедра «Агронимия и агротехнологии»**

**Лабораторный практикум по дисциплине «Ботаника»**

**Раздел «Систематика растений»**

для обучающихся на 1 курсе


Уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агротехнология и агропочвоведение

**Очное обучение**


Рязань, 2021

**Практикум по дисциплине «Ботаника» Раздел «Систематика растений»** для обучающихся на 1 курсе. Уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат. Направление подготовки: Направление подготовки: 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение


Автор доктор сельскохозяйственных наук, доцент  Захарова О.А.

*Рецензент:*

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

*каф. лесного дела, агрохимии и экологии Я.В.Костин* 

Практикум обсужден на заседании кафедры «Агрехимия и агротехнологии» протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Зав. кафедрой «Агрехимия и агротехнологии»   
д.б.н., профессор \_\_\_\_\_ Д.В.Виноградов

Практикум предназначен для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Ботаника» разделу «Систематика растений». Тематика занятий, в целом, соответствует требованиям учебной программы дисциплины, включает в себя теоретический материал, алгоритм действий обучающихся на практических занятиях, вопросы и задания для самостоятельного изучения основных тем, вопросы контрольных работ, терминологический словарь.

## ВВЕДЕНИЕ

Практикум является необходимым и важным дополнением к теоретическому курсу систематики растений. Его основные задачи – углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработка навыков самостоятельной исследовательской работы.

Настоящий практикум представляют собой развернутый план и содержание практических занятий по систематике растений и грибов.

Построен практикум с выходом на индивидуальную самостоятельную работу каждого студента после предварительного изучения материала по лекциям, учебникам и учебным пособиям, соответствующие ссылки на которые приводятся к каждому занятию. Продолжительность занятия составляет от 0,5 до 2 академических часов. Для каждой темы занятия приводятся контрольные вопросы, ответы на которые помогут понять особенности изучаемого таксона. Кроме того, определяются основные термины, необходимые для усвоения данной темы. Изучение проводится, в основном, на материале местной флоры.

Изучение материала на занятиях и его оформление рекомендуется проводить следующим образом. В рабочей тетради (альбоме) записывается номер занятия, тема и дата его выполнения. Ниже, в соответствии с текстом задания записывается систематическое положение изучаемого объекта на латинском и русском языке. Ознакомившись с текстом задания и поняв ход работы, в альбоме делают заголовки к рисункам, которые необходимо выполнить. Затем изучают морфолого-биологические особенности объекта и выполняют необходимые рисунки с обозначением деталей строения в соответствии с заданием. Рисунок выполняется простым карандашом. Подписи деталей рисунка выполняются ручкой. Чтобы подписи не закрывали сам рисунок, от его деталей карандашом проводят тонкие линии на свободное место листа. У конца линий делают подписи мелким шрифтом в горизонтальных строчках. Если по особенностям рисунка подписи не уместятся, тогда у конца линий ставятся цифры, а ниже рисунка приводятся обозначения. Если по одному и тому же объекту требуется выполнить несколько рисунков, название объекта не повторяется, а пишется только название рисунка. При необходимости в альбоме кроме рисунков делают схематическую запись цикла развития изучаемого объекта. Заканчивается занятие выводами, которые записываются в альбоме после всех рисунков и схем.

*Цели и задачи дисциплины:* получение обучающимися основных знаний в области современной ботанической науки, которая создает теоретическую базу для изучения специальных дисциплин и является научной основой сельскохозяйственного производства, рационального использования растительных ресурсов. *Задачи дисциплины:* изучение видового разнообразия высших и низших растений; строения и многообразия грибов.

*Форма проведения практических занятий*

- Ознакомительная – знакомство с растениями разных систематических групп,
- Обучающая – приобретение знаний, умений и навыков по распознаванию и определению растений (по гербарному и натурному материалу).

- Контролирующая - собеседование, зачет по латинским названиям, проверка рабочего альбома, контрольная работа.

*Место и время проведения практических занятий* – учебная аудитория 112 б. Время проведения в соответствии с расписанием занятий.

*Образовательные, научно-исследовательские и научно производственные технологии*, используемые на занятии. Обучаемые должны уметь распознавать и определять растения разных систематических групп с использованием определителей; готовить временные микропрепараты и давать характеристику растительных органов и их частей.

*Учебно-методическое обеспечение* самостоятельной работы обучающихся на занятии. Контрольные вопросы включают самостоятельное овладение теоретического материала по систематике растений. Обучающиеся обеспечиваются необходимыми для работы методическими, учебными пособиями и определителями.

*Формы промежуточной аттестации*. Форма отчетности – собеседование по латинским названиям, проверка рабочего альбома, контрольная работа.

## СИСТЕМАТИКА НИЗШИХ РАСТЕНИЙ (ВОДОРΟΣЛЕЙ) И ГРИБОВ

### ВОДОРΟΣЛИ – ALGE

#### *Общая характеристика водорослей*

Водоросли - это низшие, т.е. слоевцовые или талломные (лишенные расчленения на стебель и листья) споровые растения, содержащие в своих клетках хлорофилл и живущие преимущественно в воде. В историческом плане водоросли представляют собой первый этап в развитии всего зеленого ствола растительного мира, а в общем круговороте веществ в природе играют огромную роль как первичное звено всех пищевых связей в водной среде и гигантский поставщик кислорода в атмосферу. Тело водорослей - слоевище или таллом. Размножаются водоросли или вегетативно, или с помощью спор, т.е. относятся к споровым растениям. Водоросли весьма разнообразны. Учет особенностей их строения, размножения и развития позволяет прийти к убеждению, что ныне живущие водоросли не представляют собой монолитной группы организмов, объединяемых единством строения и происхождения. Общеизвестно, что водоросли представляют собой совокупность нескольких отделов растений, самостоятельных по своему происхождению и эволюции. Отделы различаются по набору пигментов и деталям тонкой структуры фотосинтетического аппарата (хроматофоров), по продуктам фотосинтеза, накапливающимся в клетке, по строению жгутикового аппарата.

Чаще всего выделяют следующие отделы:

Cyanophyta - Сине-зеленые водоросли.

Prochlorophyta - Прокариотические зеленые водоросли

Rhizophyta - Пиропитные водоросли.

Chrysophyta - Золотистые водоросли.

Diatomeae - Bacillariophyta - Диатомовые водоросли.

Xanthophyta - Желто-зеленые водоросли.

Phaeophyta - Бурые водоросли.

Rhodophyta - Красные водоросли.

Euglenophyta - Эвгленовые водоросли.

Chlorophyta - Зеленые водоросли.

Charophyta - Харовые водоросли.

Все эукариотные водоросли (кроме красных) ведут свое происхождение от различно окрашенных предковых жгутиковых - одноклеточных, активно подвижных в воде организмов, снабженных жгутиками. Одно из самых важных доказательств такого происхождения, помимо сходства строения и химизма клетки, - наличие подвижных (жгутиковых) репродуктивных стадий у неподвижных в вегетативном состоянии водорослей.

В эволюции отделов водорослей наблюдается параллелизм. Он выражается в том, что в разных, самостоятельных по своему происхождению отделах водорослей встречаются аналогичные ступени морфологической дифференциации таллома или структуры. К основным из них относятся:

1) Амебоидная структура представлена одноклеточными организмами, лишенными твердой клеточной оболочки и постоянной формы тела. Передвигаются при помощи выдвигания цитоплазматических отростков - ризоподий.

- 2) Монадная структура свойственна одноклеточным организмам с твердой клеточной оболочкой и характеризуется наличием у таких клеток одного, двух или нескольких жгутиков, с помощью которых они активно двигаются в воде. Разновидность монадной организации - подвижные (с помощью жгутиков) колонии и ценобии.
- 3) Коккоидная структура характеризуется отдельными клетками, снабженными твердой оболочкой и в вегетативном состоянии постоянно лишенными жгутиков или псевдоподиев.
- 4) Пальмеллоидная структура представляет собой неподвижные клетки, погруженные в общую слизь.
- 5) Нитчатая структура представлена клетками, соединенными в нити, простые или разветвленные (гетеротрихальные). Клетки в нитчатых слоевищах тесно связаны друг с другом, во многих случаях имеются поры и плазмодесмы, проходящие через поперечные клеточные перегородки.
- 6) Пластинчатая структура характеризуется многоклеточными слоевищами в форме пластинок, состоящими из одного, двух или нескольких слоев клеток.
- 7) Сифональная структура отличается отсутствием клеточных перегородок, так что талломы, имеющие значительную внешнюю расчлененность, формально представляют собой одну клетку с большим количеством ядер. В этом случае часто говорят о неклеточном строении.

Все эти структуры относятся либо к одноклеточным формам, либо к многоклеточным (колониальные формы рассматриваются как разновидность одноклеточного строения).

### ***Отдел Сине-зеленые водоросли – Cyanophyta***

( Царство Цианобактерии – Cyanea)

Это старейшая группа среди автотрофных организмов. Сюда относят одноклеточные, колониальные и нитчатые водоросли, различно окрашенные в зависимости от соотношения пигментов, представленных помимо хлорофилла "а" и каротиноидов еще синими пигментами - фикоцианином и аллофикоцианином и красным фикоэритрином. Клетки сине-зеленых водорослей могут быть вытянутыми и овальными. Клетка имеет довольно толстую четырехслойную клеточную стенку. В клеточной оболочке основную роль играют пектин и полисахариды; целлюлоза содержится в незначительном количестве. Стенки клетки ослизняются, у некоторых видов сине-зеленых образуется специальный слизистый чехол. Протопласт лишен оформленного ядра и разделен на окрашенную периферическую часть - хроматоплазму, и лишенную окраски центральную часть - центроплазму. В центроплазме локализована ДНК, что позволяет рассматривать центроплазму как примитивное клеточное ядро, хотя ядерная оболочка и ядрышки отсутствуют. Это ядроподобное образование называют нуклеоидом. Хроматиновые элементы нуклеоида при делении клеток расходятся продольно и половинки распределяются поровну между дочерними клетками. В нуклеоиде имеются рибосомы. Истинные хроматофоры у сине-зеленых отсутствуют. Пигменты сосредоточены в пластинчатых образованиях - ламеллах, которые располагаются в хроматоплазме. Здесь также содержатся рибосомы и запасные питательные вещества: гликоген, волютин, цианофициновые гранулы. Митохондрии у сине-зеленых отсутствуют. Нет у

них и вакуолей с клеточным соком. Часто встречаются газовые вакуоли, наполненные азотом. Образуются они на границе хромато- и центроплазмы. Большинству сине-зеленых свойственно образование колоний или многоклеточных нитей. Нити могут образовывать либо ложнопаренхимные колонии, в которых они тесно сомкнуты, или же в них клетки слагаются в ряд, слагая трихом. В трихоме протопласты соседних клеток соединены плазмодесмами. У многих нитчатых сине-зеленых имеются своеобразные клетки - гетероцисты. У них двухслойная оболочка, содержимое лишено ассимиляционных пигментов, газовых вакуолей и зерен запасных веществ. По гетероцистам обычно происходит распад нитей при размножении. Согласно последним данным в гетероцистах происходит процесс фиксации атмосферного азота. Другими специализированными клетками, которые так же, как и гетероцисты возникают из вегетативных клеток, являются споры-акинеты. Это толстостенные клетки, переполненные запасными питательными веществами и с повышенным содержанием ДНК. Споры могут выдерживать высыхание и затем прорастают каждая в новую особь.

Половое размножение у сине-зеленых полностью отсутствует. Размножение одноклеточных и колониальных форм осуществляется путем деления клеток пополам, у некоторых видов от таллома отделяются одноклеточные фрагменты - гонидии, некоторые размножаются с помощью экзо- и эндоспор. Эндоспоры образуются внутри материнской клетки, экзоспоры отшнуровываются от ее верхушки. Подавляющее большинство нитчатых сине-зеленых водорослей размножается с помощью гормогониев, которые получают при распаде нити на отдельные участки. После некоторого периода движения, связанного с выделением слизи, гормогонии прорастают в новые нити.

*Цель:* познакомиться с экологией, морфолого-биологическими особенностями, способами размножения сине-зеленых водорослей, значением их в природе, жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* фиксированный или живой материал водорослей, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, вода, пипетки, салфетки, фильтровальная бумага, таблицы.

*Изучаемые объекты:* осциллятория, носток.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Объем, экология, распространение сине-зеленых водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).
3. Способы размножения цианей.
4. Морфолого-биологические особенности осциллятории и ностока.
5. Значение цианей.

*Основные термины и понятия.*

Прокариоты, гомотитный таллом, гетеротитный таллом, гормогоний, гетероциста, спора (акинета), разделительный диск, хроматоплазма, нуклеоплазма (центроплазма, нуклеоид, ядерный эквивалент) тилакоиды, фикобилисомы, газовые везикулы, слизистый чехол.

*Практическая часть*

## 1. Систематика изучаемых объектов:

Отдел Сине-зеленые водоросли

Класс Гормогониевые

Порядок: Осцилляториевые, Ностоковые

Семейство: Осцилляториевые, Ностоковые

Род: Осциллятория (колебалка), Носток (влажный шарик)

Латинские названия таксонов студенты записывают самостоятельно.

2. Из фиксированного или живого материала приготовьте временный препарат осциллятории. Для этого из емкости с фиксированным материалом пипеткой возьмите каплю предварительно взболтанной жидкости, поместите на предметное стекло, закройте покровным стеклом. Рассмотрите на малом и большом увеличении микроскопа, найдите трихомы и гормогонии осциллятории. Зарисуйте препарат на малом и большом увеличении. На рисунках обозначьте трихомы, разделительный диск, гормогонии.

3. Рассмотрите колонию ностока и зарисуйте ее в натуральную величину.

4. Приготовьте временный препарат ностока, отделив препаративной иглой кусочек из внутренней части колонии. Рассмотрите препарат, найдите нити ностока. Зарисуйте участок нити при большом увеличении, обозначьте вегетативные клетки, гетероцисты, гормогонии.

### *Литература*

#### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009. – 315 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов / Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений / Под ред. Л.Н. Дорохиной. – М.: Асадема [Текст], 2009. – 110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст] / О.А. Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. – 299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст] / О.А. Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. – 122 с.

### ***Отдел Диатомовые водоросли – Bacillariophyta***

(Диатомеи, Кремнеземки)

Диатомовые водоросли - одноклеточные микроскопические организмы, одиночно живущие или объединенные в колонии. Отдел насчитывает до 10 тыс. видов. Клетка диатомовых водорослей состоит из протопласта, окруженного кремнеземной оболочкой, называемой панцирем. Цитоплазма располагается в клетке тонким постенным слоем или в центре клетки. Остальные участки клетки заполнены вакуолями с клеточным соком. Ядро одно, содержит от 1 до 8 ядрышек. Хлоропласты у диатомовых довольно разнообразны по форме, величине и количеству (например, у пеннатных - крупные, немногочисленные, с пиреноидами, у центрических, наоборот,



хлоропласты мелкие, многочисленные, без пиреноидов). Хлоропласты окрашены в желтый или желто-бурый цвет и содержат хлорофиллы "а" и "с", а также каротин, ксантофиллы и диатомин. После гибели клетки перечисленные бурые пигменты разрушаются и мертвая клетка зеленеет. Продукты ассимиляции - масла, волютин и хризоламин. Панцирь диатомовых водорослей вырабатывается самой клеткой в процессе ее жизнедеятельности. Он состоит из двух половинок, надевающихся друг на друга, как крышка на коробку. Каждая половинка, в свою очередь, состоит из створки и пояскового ободка. Большая створка (эпитека) охватывает своим поясковым ободком поясковый ободок меньшей створки (гипотеки). У многих диатомей между краевой загнутой частью створки (загибом) и поясковым ободком образуются еще вставочные ободки. Наличие вставочных ободков в панцире имеет большое биологическое значение, т.к. они способствуют увеличению объема клетки и ее росту. Поясковый ободок гипотеки и находящийся на него поясковый ободок эпитеки, а также вставочные ободки, называют пояском панциря. Форма панциря зависит от очертаний створки. В зависимости от формы панциря в пределах типа выделяют два класса: центрические диатомей с радиальной симметрией и пеннатные или перистые с двусторонней симметрией. Систематическую нагрузку несет также структура панциря, т.е. наружный и внутренний его рисунки, образованные системой точек, штрихов, ребер, ячеек и т.д. На самом деле это или сквозные поры, или камеры, открывающиеся внутрь либо наружу, или чередующиеся более толстые и тонкие участки панциря. Некоторые бентосные диатомей из класса перистых, кроме того, имеют еще и шов, представляющий собой продольную щель на створковой стороне.

Размножение вегетативное и половое. При вегетативном делении протопласт увеличивается, отодвигая половинки панциря друг от друга. Ядро митотически делится, затем протопласт разделяется пополам в плоскости, параллельной створкам. Каждый новый протопласт наследует половину панциря, а вторая образуется заново, причем у обеих дочерних клеток она будет меньшей - гипотеккой. После этого дочерние клетки расходятся. Так как кремневые стенки клеток неспособны растягиваться, то в результате ряда делений размеры клеток в популяции уменьшаются. Этому уменьшению размеров клеток противопоставляется увеличение их в результате полового процесса.

У пеннатных диатомей половой процесс напоминает конъюгацию десмидиевых. Две особи сближаются и выделяют слизь. В каждой клетке ядро редукционно делится на четыре, из которых у одних видов три, а у других два дегенерируют. В первом случае протопласт каждой клетки становится гаметой, во втором образует две гаметы. Копуляция происходит таким образом, что гамета одной из клеток, двигаясь амeboобразно, переходит к гамете другой клетки, остающейся на месте. В результате полового процесса возникают одна или две зиготы, которые увеличиваются в размерах и превращаются в так называемые ауксоспоры - споры роста. Ауккоспора, закончив рост, трансформируется в вегетативную клетку. У центрических диатомей обнаружена оогамия. В одних клетках образуются четыре сперматозоида с одним или двумя жгутиками, в других также происходит редукционное деление ядра, в результате которого в клетке остается одно жизнеспособное ядро, соответствующее яйцеклетке. После оплодотворения формируется зигота, которая одевается пектиновой оболочкой и превращается в ауккоспору. Часто наблюдается автогамия. Вегетативные особи представляют собой

диплоидные организмы, а гаметы - гаплоидны. Для диатомовых водорослей характерен диплоидический цикл развития с гаметической редукцией.

Диатомовые водоросли живут повсюду - в водоемах и в верховых болотах, на моховых подушках, на камнях и скалах, в почвах и на их поверхности, на снегу, на льду. Основное и первичное местообитание диатомей - водная среда. В водоемах диатомовые водоросли входят в состав планктона и бентоса. Причем планктон морей и океанов представлен в основном центрическими диатомеями, а планктон пресных водоемов - пернатными.

Донные диатомеи - подвижные формы, движение осуществляется с помощью шва. Диатомовые водоросли могут обрастать различные предметы, в их числе и животных от китов до циклопов. Видовой состав диатомей определяется такими факторами как соленость воды, температура, степень освещенности и качество света, а также географический фактор.

Диатомеи занимают совершенно исключительное по своему значению место в общем круговороте веществ в природе. Составляя основную массу растительного планктона, они являются началом пищевой цепи. Ими питаются беспозвоночные животные, которые поедаются рыбами, некоторые рыбы непосредственно питаются диатомовыми водорослями. Питательная ценность планктонных диатомей велика и не уступает ценности пищевых растений, а в некоторых случаях даже превосходит ее. В частности, содержание белков и жиров в них выше, чем в картофеле и хлебных злаках. По продуктивности их сравнивают с наземными травами и называют "пастбищем морей". Кроме того, некоторые виды служат хорошими индикаторами степени загрязнения воды. Большое значение имеет горная мука или диатомит, состоящая в основном из панцирей ископаемых диатомовых. Она применяется как полировочный или шлифовальный материал, для тепловой и звуковой изоляции, как фильтрующее вещество, ранее использовалась при изготовлении динамита. Знание ископаемых диатомовых водорослей помогает определить происхождение и возраст различных осадочных пород. Накапливаясь в организме человека, они вызывают образование камней в почках, печени, желчных протоках, склеротизацию стенок сосудов.

### ***Отдел Зеленые водоросли – Chlorophyta***

Самый обширный из всех отделов водорослей (около 20 тыс. видов). Слоевища чисто-зеленой окраски из-за преобладания хлорофилла над другими пигментами. Из пигментов обнаружены хлорофиллы а и b, каротины и более ксантофиллов. Запасные вещества - крахмал, реже масло. Имеют практически все типы морфологической структуры. Размножение вегетативное, бесполое и половое. Представлены все возможные циклы развития (гаплонты, диплонты, изо- и гетероморфная смена поколений).

*Цель:* познакомиться с экологией, морфолого-биологическими особенностями, способами размножения одноклеточных и колониальных зеленых водорослей, значением их в природе, жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* фиксированный или живой материал водорослей, готовые микропрепараты, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, вода, пипетки, салфетки, фильтровальная бумага, таблицы.

*Изучаемые объекты:* хламидомонада, вольвокс.

*Теоретическая часть*

### *Контрольные вопросы.*

1. Объем, экология, распространение зеленых водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).
3. Принципы классификации.
4. Способы размножения зеленых водорослей.
5. Морфолого-биологические особенности хламидомонады, хлорококкума, вольвокса, гидродикциума.
6. Значение зеленых водорослей.

### *Основные термины и понятия.*

Монадная структура, коккоидная структура, колония, ценобий, хлоропласт, пиреноид, стигма, оогоний, антеридий, изогамия, гетерогамия, оогамия, партеногонидии (гонидии), апланоспоры, полиэдр, зооспоры, гомоталлические особи, гетроталлические особи.

### *Практическая часть*

1. Систематика изучаемых объектов:

Отдел Зеленые водоросли

Класс: Вольвоксовые Протококковые

Порядок: Хламидомонадовые Хлорококковые

Семейство: Хламидомонадовые Хлорококковые

Род: Хламидомонада Хлорококкум

Порядок: Вольвоксовые Хлорококковые

Семейство: Вольвоксовые Гидродикциевые

Род: Вольвокс Гидродикцион (водяная сеточка)

2. Из фиксированного или живого материала приготовьте временный препарат хламидомонады. Для этого из емкости с материалом пипеткой возьмите каплю предварительно взболтанной жидкости, поместите на предметное стекло, закройте покровным стеклом. Рассмотрите на малом и большом увеличении микроскопа, найдите особи хламидомонады, обратив внимание на цвет, форму и ее внутреннее строение. Зарисуйте объект на большом увеличении. На рисунке обозначьте оболочку, жгутики, ядро, хлоропласт, пиреноид, стигму, пульсирующие вакуоли, цитоплазму.

3. Рассмотрите готовый микропрепарат вольвокса. Зарисуйте материнский ценобий, отметив в нем дочерние ценобии, гонидии, оогонии, антеридии.

### *Литература*

#### *Основная:*

2. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника[Текст]/ И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

#### *Дополнительная литература*

6. Практикум по анатомии и морфологии растений[Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
7. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
8. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной. -М.: Асадема[Текст], 2009.-110 с.

9. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. - 299 с.
10. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### ***Отдел Бурые водоросли – Rhaeophyta***

Бурые водоросли - древняя группа, известная уже из отложений силура и девона. Их происхождение выводят из первичных фотосинтезирующих жгутиконосцев с преобладанием бурых пигментов. В настоящее время отдел насчитывает около 1500 видов. К отделу бурых водорослей относятся преимущественно макроскопические водоросли с желтовато-бурой окраской слоевища, обусловленной наличием большого количества бурых и желтых пигментов. Это исключительно многоклеточные растения. Таллом самых простейших из них гетеротрихальный (разнонитчатый), у громадного же большинства талломы ложно- или истинно тканевого строения. Слоевища бывают от микроскопических (несколько десятков микрометров) до гигантских - длиной 50 м и более (макроцистис). Прикрепляются к субстрату с помощью ризоидов, часто имеют каулоид (обычно многолетний) и филлоид (однолетний). Рост интеркалярный (ламинария) и апикальный (фукусовые). Клетки с сильно ослизняющимися стенками, содержат одно ядро, одну или много вакуолей, обычно постенные хроматофоры различной формы. Хроматофоры окрашены в бурый цвет благодаря тому, что помимо хлорофиллов "а" и "с" и каротина содержится избыток бурых ксантофиллов, особенно фукоксантина. Пиреноиды очень мелкие. Запасные питательные вещества - ламинарин, который откладывается вне хлоропластов в цитоплазме, а также шестиатомный спирт маннит и жир. Кроме обычных органелл, в клетках бурых водорослей содержатся физоды, имеющие вид пузырьков и содержащие дубильные вещества - танины. Оболочка клеток бурых водорослей состоит из внутреннего целлюлозного слоя и наружного пектинового слоя, слагаемого в основном альгиновой кислотой и ее солями в соединении с белками. Альгиновая кислота известна только у бурых водорослей. В многоядных слоевищах бурых водорослей наблюдается специализация клеток с образованием тканей. В простейшем случае выделяют кору и сердцевину. У более сложно организованных бурых водорослей - ламинариевых и фукусовых имеется двухслойная кора, верхний слой которой (меристодерма) способен делиться и производить волоски и органы размножения. В центре помещается сердцевина, между ней и корой располагается промежуточный слой. Сердцевина выполняет механическую и проводящую функции. У наиболее сложно устроенных представителей порядка ламинариевых развиваются слизистые каналы с особыми секреторными клетками для транспортировки продуктов фотосинтеза. Бурые водоросли размножаются вегетативным, бесполом и половым путем. Вегетативное размножение происходит путем случайного отделения ветвей от слоевища. Органы бесполого и полового размножения на оторванных слоевищах не образуются, они не прикрепляются к грунту, размножаются только вегетативно. Бесполое размножение осуществляется зооспорами, только у диктиотовых имеются неподвижные тетраспоры.

Зооспоры развиваются в одногнездных спорангиях. Мейоз у бурых водорослей происходит при образовании спор в одногнездных спорангиях, редко

(циклоспоровые) он приходится на момент образования гамет. Гаплоидные зоо- и тетраспоры прорастают в гаметофиты, на которых развиваются многогнездные гаметангии, содержащие гаметы. Половой процесс представлен изо-, гетеро- и оогамией, гетерогамия встречается реже. В случае оогамии яйцеклетка оплодотворяется всегда вне оогония. Зигота без периода покоя прорастает в спорофит. У бурых водорослей максимального развития достигает диплогаплотический цикл развития со всеми вариантами смены поколений. Довольно широко представлен и диплотический цикл развития.

Бурые водоросли почти исключительно морские растения, в пресных водах обнаружено всего 5 видов. Их заросли можно встретить во всех морях земного шара от прибрежных вод Антарктиды до северных островов Канадского арктического архипелага. Самые крупные представители распространены в морях умеренных и приполярных зон на глубине 6-15 м, в верхней сублиторали, где они обычно прикрепляются к скалам и камням. Их биомасса достигает десятков килограммов на м<sup>2</sup>. Бурые водоросли называют "морским хлебом". Заросли бурых водорослей служат укрытием, местом размножения и питания многих морских животных.

### ***Отдел Красные водоросли (Багрянки) – Rhodophyta***

Красные водоросли, или багрянки - самая обширная среди донных морских водорослей группа. Насчитывают свыше 4 тыс. видов. Отличительной чертой багрянок является набор пигментов в их клетках и довольно сложный процесс размножения. В хроматофорах красных водорослей содержатся хлорофиллы "a" и "d", каротиноиды, а также специфические пигменты билипротеины - красный фикоэритрин и синий фикоцианин. Различное соотношение этих пигментов определяет окраску таллома багрянок, которая меняется от ярко-красной до голубовато-зеленой и желтой. Красные водоросли в подавляющем большинстве многоклеточные организмы, хотя известны одноклеточные коккоидные формы. Талломы могут иметь гетеротрихальное строение, могут быть паренхиматозными, однако большинство багрянок обладает псевдопаренхиматозными талломами, возникшими в результате переплетения боковых ветвей. Багрянки в основном крупные растения, достигающие в длину от нескольких сантиметров до метра. Клетка красных водорослей одета оболочкой, состоящей из внутреннего целлюлозного слоя и наружного, построенного пектиновыми соединениями.

Часто компоненты оболочки набухают и сливаются в общую слизь. Нередко в стенках клетки откладывается известь. Клетки одно- и многоядерные (у наиболее продвинутых форм). Ядро у красных водорослей мелкое, имеет выраженную ядерную оболочку и ядрышко. Хроматофоры у низкоорганизованных представителей багрянок единичные с одним пиреноидом, у высокоорганизованных форм - многочисленные, постенные, без пиреноида. Набор пигментов одинаков, их соотношение зависит от глубины произрастания водоросли - с ее увеличением возрастает количество фикоэритрина. Поэтому, чем глубже произрастает водоросль, тем больше красных тонов в ее окраске. Билипротеины играют роль оптических сенсориализаторов - при слабом освещении они участвуют в усиленном поглощении света. Багрянки - глубоководные водоросли и именно их способность усваивать малые количества света позволяет им проникать на значительные глубины. При сильном

же освещении интенсивность фотосинтеза у багрянок ниже, чем у других водорослей. Для защиты от сильного света у красных водорослей, живущих на небольших глубинах, имеются иридирующие тельца. Они образуются в вакуолях поверхностных клеток слоевища и способны рассеивать и отражать падающие на них солнечные лучи. Запасной продукт - полисахарид "багрянквый крахмал". По своей химической природе он занимает промежуточное положение между обычным крахмалом и гликогеном. Зерна багрянквого крахмала откладываются в цитоплазме всегда вне связи с пиреноидами и хроматофорами.

Размножение красных водорослей в основном осуществляется бесполом и половым путем. Бесполое размножение происходит посредством преимущественно неподвижных клеток, развивающихся из содержимого спорангия у наиболее примитивных представителей типа в числе одной - тогда их называют моноспорами, или четырех (у более продвинутых багрянок) - тогда говорят о тетраспорах. Тетраспоры формируются на диплоидных бесполом растениях - спорофитах. В спорангиях перед образованием спор происходит мейоз. Споры багрянок лишены оболочек, у некоторых замечена способность к амёбидному движению. После выхода из спорангия они одеваются оболочкой, оседают и прорастают в гаметофиты, которые несут органы полового размножения. Половой процесс оогамный. Мужские и женские гаметы лишены жгутиков, образуются в специальных половых органах. Женский орган - карпогон, обычно состоит из расширенной нижней части - брюшка, переходящего в вытянутый вырост, служащий для улавливания мужских гамет - трихогину. Яйцеклетка находится в брюшке. Карпогон развивается на особой карпогонной ветви. Мужские безжгутиковые гаметы - спермации, развиваются в антеридиях. Антеридии чаще всего собраны группами. Такие собрания называют сорусами. Спермации переносятся током воды к карпогону, улавливаются трихогиной и оплодотворяют яйцеклетку. Зигота, не проходя периода покоя, начинает претерпевать изменения, приводящие к возникновению карпоспор. Карпоспоры диплоидны и формируются здесь же, на гаметофите. Выйдя в водную среду они прорастают в диплоидные тетраспорофиты, где в спорангиях формируются гаплоидные споры, дающие начало гаметофитам.

Жизненный цикл разных групп красных водорослей, половой процесс имеет массу особенностей, на основании которых строится систематика отдела.

У наиболее примитивных красных водорослей (класс бангиевые) процесс превращения зиготы в карпоспоры очень прост: после оплодотворения карпогон делится с образованием карпоспор. Следующий шаг в эволюции развития красных водорослей состоит в развитии из оплодотворенного карпогона особых нитей - гонимобластов, клетки которых превращаются в карпоспоры (класс флоридеи, порядок немалионовые). У большинства флоридей нити гонимобласта развиваются не из брюшка оплодотворенного карпогона, а из особых вспомогательных ауксиллярных клеток. Это крупные клетки с богатым содержимым, стимулирующие развитие гонимобласта и способствующие повышению интенсивности размножения багрянок. Ауксиллярные клетки могут быть удалены от карпогона. В этом случае от брюшка карпогона вырастают соединительные или ообластные нити. Клетки ообластных нитей содержат диплоидные ядра. Ообластные нити подрастают к ауксиллярным клеткам, сливаются с ними, но слияния ядер (гаплоидного ауксиллярных клеток и

диплоидного ообластемных нитей) не происходит. В результате этого процесса происходит интенсивное деление диплоидных ядер ообластемных нитей и формирование гонимобластов, клетки которых диплоидны и формируют также диплоидные карпоспоры. У наиболее высокоорганизованных красных водорослей (представители порядка церамиевые) ауксиллярные клетки образуются только после оплодотворения карпогона и в непосредственной близости от него. Областемные нити не образуются, ауксиллярная клетка просто сливается с брюшком оплодотворенного карпогона и развиваются гонимобласты с карпоспорами. Собрания зрелых гонимобластов вместе с окружающей их паренхимной тканью называют цистокарпиями.

В современной систематике гонимобласт с карпоспорами рассматривают в качестве самостоятельного поколения - карпоспорофита, растущего на женском гаметофите и морфологически редуцированного. Таким образом, в цикле развития багрянок присутствуют три фазы - гаплоидный гаметофит, диплоидные карпоспорофит и тетраспорофит. Свободноживущими являются гаметофит и тетраспорофит.

Систематика красных водорослей основывается на особенностях строения женских репродуктивных органов и процессе формирования карпоспор.

#### *Контрольная работа по теме « Водоросли»*

##### *ВАРИАНТ 1*

- 1.Классификация отдела Сине-зеленые водоросли.
- 2.Цикл развития Порфиры.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки у представителей Диатомовых водорослей.
- 4.Строение Хламидомонады.
- 5.Значение представителей отдела Бурые водоросли.
- 6.Чем Спирулина отличается от Спирогиры?

##### *ВАРИАНТ 2*

- 1.Классификация отдела Зеленые водоросли.
- 2.Половое размножение Пиннулярии.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки у представителей Бурых водорослей.
- 4.Строение Ностока (внутреннее, внешнее).
- 5.Значение представителей отдела Красные водоросли.
- 6.К какому отделу относятся водоросли «морской салат», «морская капуста»?

##### *ВАРИАНТ 3*

- 1.Классификация отдела Бурые водоросли.
- 2.Цикл развития Улотрикса (изоморфный).
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Красные водоросли.
- 4.Строение Спирогиры (таллом, клетка).
- 5.Значение представителей отдела Диатомовые водоросли.
- 6.У каких водорослей нет полового процесса и почему?

##### *ВАРИАНТ 4*

- 1.Классификация отдела Красные водоросли.
- 2.Цикл развития Фукуса.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Зеленые водоросли.
- 4.Строение Пиннулярии .
- 5.Значение представителей отдела Сине-зеленые водоросли.
- 6.Какая водоросль поселилась на тополях в дендрарии г. Арзамаса и вызвала кирпичную окраску ствола деревьев?

*ВАРИАНТ 5*

- 1.Классификация отдела Диатомовые водоросли.
- 2.Цикл развития Ламинарии.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Сине-Зеленые водоросли.
- 4.Строение Батрахоспермума .
- 5.Значение представителей отдела Зеленые водоросли.
- 6.Чем отличается динамит от диатомита?

*ВАРИАНТ 6*

- 1.Принципы деления водорослей на отделы.
- 2.Цикл развития Эктокарпуса.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Харовые водоросли.
- 4.Строение Кладофоры .
- 5.Значение водорослей.
- 6.Приведите «бытовые» названия водорослей Осциллятория, Носток, Ламинария.

*ВАРИАНТ 7*

- 1.Классификация отдела Зеленые водоросли.
- 2.Цикл развития Порфиры.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Сине-зеленые водоросли.
- 4.Строение Эктокарпуса .
- 5.Значение представителей Диатомовых водорослей.
- 6.Бывают ли Красные водоросли не красными ?

*ВАРИАНТ 8*

- 1.Классификация отдела Сине-зеленые водоросли.
- 2.Цикл развития Улотрикса (гетероморфный).
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Бурые водоросли.
- 4.Строение Порфиры.
- 5.Значение представителей Диатомовых водорослей.
- 6.Какие водоросли передвигаются по принципу улитки?

*ВАРИАНТ 9*

- 1.Классификация отдела Красные водоросли.
- 2.Размножение Хлорококкума.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в



отделе Харовые водоросли.

4.Строение Вольвокса.

5.Значение представителей Диатомовых водорослей.

6.Каково научное название водоросли, которое переводится как «рассекать», «разрывать»?

## **ГРИБЫ – МΥСОΜΥСОΤΑ**

### *Общая характеристика грибов*

Грибы - обширная группа организмов, включающая около 100 тыс. видов, они рассматривают в качестве самостоятельного царства, наряду с царствами животных и растений. Они лишены хлорофилла и поэтому требуют для питания готовое органическое вещество (гетеротрофные организмы). По наличию в обмене мочевины, хитина в оболочке клеток, запасного продукта - гликогена, а не крахмала - они приближаются к животным. С другой стороны, по способу питания путем всасывания, а также по неподвижности в вегетативном состоянии и неограниченному росту они напоминают растения.

Вегетативное тело большинства грибов представлено мицелием или грибницей, состоящим из ветвящихся нитей - гиф с апикальным (верхушечным) ростом и боковым ветвлением. Различают неклеточный мицелий, лишенный перегородок и представляющий как бы одну клетку с большим числом ядер, и клеточный, или септированный мицелий, разделенный перегородками - септами на отдельные клетки, содержащие от одного до многих ядер. У некоторых грибов (дрожжи) вегетативное тело представлено одиночными почкующимися клетками. Если почкующиеся клетки не расходятся, то формируется псевдомицелий. К видоизменениям мицелия следует отнести ризомицелий, представляющий разветвленную нитевидную безъядерную структуру одноклеточных примитивных грибов; плектенхиму - ложную ткань, образованную в результате переплетения гиф; ризоморфы - гифы, параллельно соединенные в мицелиальные тяжи и выполняющие проводящую функцию; склероции - плотные переплетения обезвоженного мицелия, служащие для перенесения неблагоприятных условий.

Клетка большинства грибов имеет хорошо выраженную, обычно двухслойную клеточную стенку. Внутри от клеточной стенки расположена цитоплазматическая мембрана, окружающая протопласт. Клеточная стенка на 80-90% состоит из полисахаридов, у большинства грибов основной полисахарид - хитин, у оомицетов - целлюлоза. В небольшом количестве имеются белки, липиды, полифосфаты. В цитоплазме клеток грибов хорошо различимы рибосомы, митохондрии, аппарат Гольджи и ядра. В клетке гриба есть вакуоли, содержащие запасные питательные вещества - волютин, липиды, гликоген, жиры. Крахмала нет.

Грибы размножаются вегетативным, бесполом и половым путем. При вегетативном размножении от мицелия отделяются неспециализированные его части, которые дают начало новому мицелию. Вегетативное размножение может происходить также путем почкования и с помощью хламидоспор - толстостенных клеток, предназначенных для перенесения неблагоприятных условий. Бесполое размножение с помощью спор. Споры у грибов могут развиваться эндогенно - внутри спорангиев или экзогенно - на специализированных веточках мицелия -

конидиеносцах. У многих низших грибов имеются подвижные споры - зооспоры, формирующиеся в зооспорангиях. У зигомицетов и у высших грибов споры лишены органоидов движения. Половое размножение отмечено у всех групп грибов, кроме дейтеромицетов (несовершенные грибы).

Формы полового процесса у грибов можно разделить на три большие группы: гаметогамия, гаметангиогамия и соматогамия. Гаметогамия - слияние гамет, образующихся в гаметангиях, - часто наблюдается у низших грибов. Гаметангиогамия - состоит в слиянии двух специализированных половых структур ("гаметангиев"), не дифференцированных на гаметы. Гаметангиогамия характерна для зигомицетов и аскомицетов.

У зигомицетов сливаются многоядерные гаметангии, морфологически неотличимые от мицелия, их половой процесс еще называют зигогамия. У аскомицетов половые органы более дифференцированы. В случае соматогамии гаметы и половые клетки отсутствуют, а сливаются обычные соматические клетки мицелия (характерна для базидиомицетов). К соматогамии следует отнести и хологамию - слияние одноклеточных талломов. Половой процесс у грибов, особенно это характерно для аскомицетов и базидиомицетов, состоит из двух несовпадающих во времени этапов - плазмогамии и кариогамии. В результате плазмогамии происходит слияние цитоплазматического содержимого двух взаимодействующих структур, ядра не сливаются, и формируется дикарион - ассоциация двух ядер. Поэтому в жизненном цикле грибов присутствуют три фазы - гаплоидная, диплоидная и дикариотическая.

Среди грибов известны как гомоталлические, так и гетероталлические формы.

Подразделение грибов на классы основано на использовании комплекса признаков, из которых ведущими являются количество, строение и расположение жгутиков у грибов, имеющих в цикле развития подвижные стадии, характер развития спор полового размножения, типы полового процесса и бесполого размножения, состав полисахаридов клеточных стенок.

В настоящее время грибы разделяют на следующие основные классы: хитридиомицеты (*Chytridiomycetes*), оомицеты (*Oomycetes*), зигомицеты (*Zygomycetes*), аскомицеты (*Ascomycetes*), базидиомицеты (*Basidiomycetes*), дейтеромицеты, или несовершенные грибы (*Deuteromycetes*).

Грибы - это гетеротрофные организмы и для своего развития нуждаются в готовом органическом веществе. Среди них имеются как сапротрофы, так и паразиты. Сапротрофы обычно мало специализированы в отношении питания. Весьма обширна группа почвенных грибов; они участвуют в разложении органического вещества, подстилки, образовании гумуса и т.п.

Многие почвенные гименомицеты - микоризообразователи. Велика группа водных грибов. Среди них есть как первичноводные (например, сапролегниевые), так и грибы, вторично перешедшие в водную среду из наземной. Специализированные группы сапротрофных грибов включают копрофилы (места скопления навоза, помета), кератинофилы (разлагают волосы, рога, копыта животных), ксилофилы (разлагают древесину). Сапротрофный способ питания для грибов первичен, паразитизм представляет собой один из путей специализации грибов. Среди грибов-паразитов имеются как факультативные, так и облигатные паразиты. Факультативные паразиты обычно развиваются как сапротрофы, но способны паразитировать на ослабленных

растениях или на невегетирующих частях растений, например, на плодах. Облигатные паразиты в природе развиваются только на живых организмах. По характеру воздействия паразита на хозяина различают некротрофных паразитов, сначала разрушающих ткани хозяина, а затем питающихся ими; деструктивных биотрофных паразитов, питающихся за счет живых тканей хозяина и вызывающих их быструю гибель, и сбалансированных биотрофных паразитов, способных длительно питаться живыми тканями хозяина, не вызывая их гибели.

Грибы-паразиты развиваются на организмах из разных групп. Большинство из них паразитируют на растениях, преимущественно цветковых, на грибах (грибы-микопаразиты), есть паразиты животных (насекомых, рыб, птиц, млекопитающих и т.д.), некоторые грибы вызывают заболевания у человека.

Считают, что грибы имеют полифилетическое происхождение, т.е. разные их классы независимо произошли от разных бесцветных жгутиковых и безжгутиковых амебодных флагеллят. Современные формы грибов появились очень давно. Их остатки и споры находили в отложениях мезозоя (185-70 млн. лет назад), в меловых отложениях (70 млн. лет назад), в палеогене (70-20 млн. лет назад).

Грибы играют важную роль в практической деятельности человека. Их употребляют в пищу (аскомицеты – сморчки, строчки, трюфели; базидиомицеты – сыроежки, шампиньоны, грузди, подосиновики и т.д.), используют в процессах брожения (дрожжи – виноделие, пивоварение, хлебопечение). Многие грибы образуют биологически активные вещества, ферменты, органические кислоты. Их используют в микробиологической промышленности для получения витаминов, ферментов, антибиотиков. Грибы, паразитирующие на насекомых и других грибах, применяют для получения препаратов, подавляющих развитие вредителей и возбудителей болезней растений. Грибы используются как объекты биохимических и генетических исследований. Многочисленные грибы – паразиты растений и животных, а также сапротрофы, развивающиеся на пищевых продуктах, промышленных материалах и изделиях и вызывающие их порчу, приносят большой ущерб хозяйству. Грибы-паразиты также наносят вред здоровью человека.

#### ***Отдел Слизевика – Mucomycota***

Отдел включает свыше 450 видов бесхлорофильных организмов. Слизевики свободно живут в почве, на навозе, на разлагающихся растительных остатках; среди них также встречаются паразиты водорослей, водных грибов и высших растений. Некоторые из слизевиков микроскопически малы и их тело представлено одноядерной или многоядерной амебодной клеткой, другие представлены крупным многоядерным цитоплазменным образованием – плазмодием, размеры которого достигают десятков см. Ряд видов имеют псевдоплазмодий, т. е. скопление амёб, ведущее себя как единое целое. Плазмодий представляет собой многоядерную плазменную массу не одетую оболочкой. В состав плазмодия входит около 75% воды, до 30 % белков; в нем содержится гликоген и пульсирующие вакуоли, некоторые виды содержат до 28% извести и другие включения. Плазмодий содержит пигменты, которые придают окраску слизевикам; такая окраска постоянна для вида. Плазмодии движутся в направлении пищи, к более влажным местам и навстречу току воды, т. е. обладают положительным трофотаксисом, гидро- и реотаксисом. В неблагоприятных условиях плазмодий может превращаться в утолщенную, твердеющую

массу – склероций. В вегетативном состоянии слизевика представлены амeboидными клетками, размножаются делением клетки. У свободноживущих слизевиков наблюдается спороношение. Перед спороношением отрицательный фототаксис у слизевиков меняется на положительный, и плазмодий выползает на свет. В самых простых случаях спороношения плазмодий не меняет формы, одеваясь перепончатой или хрящеватой оболочкой. Более сложные спороношения представляют собой отдельные или скученные плодовые тела, у одних слизевиков на ножках, у других – сидячие. У паразитов плодовые тела не образуются, плазмодий распадается на споры в клетках хозяина. Споры гаплоидны, образуются в результате редукционного деления ядер внутри спорангия. Споры одеты оболочкой, при разрыве зрелого спорангия споры рассеиваются по воздуху. У многих слизевиков в спорангии имеются особые гигроскопичные нити – капиллиций, которые разрыхляют споровую массу и содействуют рассеиванию спор. Зрелые споры в благоприятных условиях (при наличии жидкой среды) прорастают. Если условия неблагоприятны, споры могут очень долгое время находиться в состоянии покоя. При прорастании споры в воде из ее оболочки выходят две, иногда четыре или восемь зооспор с двумя жгутиками неодинаковой длины. Вне водной среды, на влажной поверхности, из споры выходят маленькие миксамебы. Количество зооспор и миксамеб может увеличиваться, так как они могут размножаться продольным делением. При достижении некоторого критического количества зооспор и миксамеб, наступает половой процесс – они попарно сливаются. В результате возникает диплоидная клетка, развивающаяся затем в плазмодий. При этом ядро многократно митотически делится и плазмодий становится многоядерным. У слизевиков с псевдоплазмодиями полового процесса нет, а псевдоплазмодий образуется в результате агрегации амeб. Образовавшийся плазмодий уходит в глубину пня или под листья, перемещается, питается и растет до нового спороношения.

*Цель:* познакомиться с экологией, морфолого-биологическими особенностями, циклами развития сапротрофных и паразитических слизевиков, мерами борьбы с паразитическими видами.

*Материалы и оборудование:* фиксированный материал, коллекция слизевиков, готовые микропрепараты, микроскопы, бинокулярные лупы, предметные и покровные стекла, вода, салфетки, фильтровальная бумага, таблицы.

*Изучаемые объекты:* ликогала, стемонитис, плазмодиофора (капустная кила).

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Распространение, экология, сапротрофных и паразитических слизевиков.
2. Морфолого-биологические особенности (строение плазмодия, его физические и химические свойства).
3. Размножение слизевиков, циклы развития сапротрофных и паразитических видов
5. Морфолого-биологические особенности ликогалы, стемонитиса, плазмодиофоры.
6. Значение слизевиков в природе и жизнедеятельности человека.

### *Основные термины и понятия.*

Плазмодий, миксамебы, зооспоры, гидротаксис, фототаксис, трофотаксис, спорангии, эталии, капиллиций, дикариотический плазмодий.

### *Практическая часть*

1. Систематика изучаемых объектов:

Отдел Слизевика

Класс: Миксогастровые Плазмодиофоровые

Порядок: Стемонитовые Плазмодиофоровые

Род: Стемонитис Плазмодиофора

Порядок: Лицевые

Род: Ликогала

2. Рассмотрите под бинокулярной лупой группу спорангиев стемонитиса, приготовьте временный препарат спорангия, для этого отделите один из спорангиев и поместите его на предметное стекло в каплю воды. Зарисуйте и обозначьте ножку, колумеллу, капиллиций.

3. Рассмотрите под бинокулярной лупой эталии ликогалы, зарисуйте их.

4. Рассмотрите внешний вид корней капусты, пораженных плазмодиофорой, зарисуйте их.

5. Приготовьте временный препарат из клеток пораженных корней или используйте постоянный микропрепарат, рассмотрите клетки здоровые и пораженные капустной килой, определите стадию поражения (плазмодий или споры). Зарисуйте, обозначьте здоровые и пораженные клетки.

### *Литература*

#### *Основная:*

3. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009. - 315 с.

#### *Дополнительная литература*

11. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
12. Практикум по систематике растений и грибов / Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
13. Практикум по анатомии и морфологии растений / Под ред. Л.Н. Дорохиной. - М.: Асадема [Текст], 2009. - 110 с.
14. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст] / О.А. Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. - 299 с.
15. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст] / О.А. Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.
16. Мусаев, Ф.А. Класс Несовершенные грибы [Текст] / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Н.И. Морозова: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2013. - 148 с.
17. Мусаев, Ф.А. Грибы. Класс Базидиомицеты [Текст] / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Н.И. Морозова: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2014. - 164 с.

18. Мусаев, Ф.А. Грибы классов Фикомицеты, Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты, Трихомицеты [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2013. -172 с.
19. Мусаев, Ф.А. Грибы класса Аскомицеты [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2013. - 267 с.
20. Мусаев, Ф.А. Лекарственные, съедобные, условно-съедобные, ядовитые, охраняемые грибы [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова, Р.Ф. Мусаева: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2014. -130 с.

**Отдел Грибы – Mycota: класс Оомицеты – Oomycetes, класс Зигомицеты – Zygomycetes.**

Класс оомицеты - Oomycetes. Грибы этого класса имеют хорошо развитый неклеточный мицелий. Бесполое размножение - зооспорами с двумя жгутиками. Половой процесс оогамный. Состав клеточной стенки уникален среди грибов - основу ее составляют целлюлоза и глюканы, хитин отсутствует. Водные и почвенные грибы. Сапрофиты, наиболее высокоорганизованные - облигатные паразиты высших наземных растений.

Класс зигомицеты - Zygomycetes. Мицелий неклеточный, многоядерный, хорошо развит. В клеточных стенках содержится хитин и хитозан. Бесполое размножение неподвижными спорангиоспорами или конидиями. Половой процесс - зигогамия, состоящий в слиянии двух недифференцированных на гаметы клеток. Почти все представители класса ведут наземный образ жизни. Среди них имеются как сапротрофы, так и паразиты грибов, высших растений, насекомых, других животных и человека.

*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями и циклами развития представителей класса оомицетов, зигомицетов, мерамии борьбы с паразитическими видами.

*Материалы и оборудование:* фиксированный материал мальков рыб, пораженных сапролегнией; листья и клубни картофеля, плоды томатов, пораженных фитофторой; плесень мукора, выращенная на хлебе; готовые микропрепараты, микроскопы, бинокулярные лупы, предметные и покровные стекла, вода, салфетки, фильтровальная бумага, таблицы.

*Изучаемые объекты:* сапролегния, фитофтора, мукор.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Образ жизни, способы питания, морфолого-биологические особенности, способы размножения сапролегнии, фитофторы, мукора.
2. Меры борьбы с сапролегнией, фитофторой.
3. Значение мукоровых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

*Основные термины и понятия.*

Несептированный (неклеточный, ценоцитный) мицелий, дипланетизм, ооспора, зооспоры, конидии, зигогамия, суспензоры (подвески) зигоспора, зачаточный спорангий, стилоспорангий.

*Практическая часть*

1. Систематика изучаемых объектов:

Класс: Оомицеты Зигомицеты

Порядок: Сапролегниевые      Мукоровые  
Семейство: Сапролегниевые      Мукоровые  
Род: Сапролегния      Мукор  
Порядок: Пероноспоровые  
Семейство: Питиевые  
Род: Фитофтора

2. С мальков рыб, пораженных сапролегнией, снимите пинцетом или препаровальной иглой небольшое количество белого пушка (мицелия) и приготовьте временный препарат.
3. Рассмотрите препарат под микроскопом, найдите на препарате мицелий гриба, определите стадию его развития, зарисуйте мицелий с органами размножения, обозначьте зооспорангий, первичные, вторичные зооспоры, оогонии, антеридии.
4. Рассмотрите листья и клубни картофеля, пораженные фитофторой, зарисуйте, отметив некротические пятна.
5. Зарисуйте мицелий гриба фитофторы в мезофилле листа картофеля; конидиеносцы с конидиями (развитие в сухую погоду), зооспорангии с зооспорами (развитие во влажную погоду).
6. Приготовьте препарат плесени мукора, для этого снимите пинцетом или препаровальной иглой часть мицелия (белый пушок с черными головками) и поместите в каплю воды на предметное стекло.
7. Внимательно рассмотрите препарат на малом и большом увеличении микроскопа, найдите стилоспорангии со спорами, вскрывшийся спорангий с отчетливо видимой колонкой и воротничком, зарисуйте часть мицелия с указанными структурами. Зарисуйте часть мицелия с гаметангиями, суспензорами, зигоспорой, прорастающую зигоспору.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009. -315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. - 299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.
6. Мусаев, Ф.А. Грибы классов Фикомицеты, Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты, Трихомицеты [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2013. -172 с.

7. Мусаев, Ф.А. Лекарственные, съедобные, условно-съедобные, ядовитые, охраняемые грибы [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова, Р.Ф. Мусаева: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2014. -130 с.

### **Класс Аскомицеты, или Сумчатые - Ascomycetes**

*Класс аскомицеты.* Аскомицеты, или сумчатые грибы, - один из обширнейших классов грибов, включающий около 30 тыс. видов, что составляет около 30% всех известных видов грибов. Основной признак аскомицетов - формирование в результате полового процесса сумок, или асков, - замкнутых одноклеточных структур, содержащих определенное число аскоспор, обычно восемь. Вегетативное тело аскомицетов - разветвленный гаплоидный мицелий, состоящий из одноядерных или многоядерных клеток. У некоторых низших аскомицетов (дрожжи) настоящего мицелия нет, а вегетативное тело представлено одиночными почкующимися или делящимися клетками. Основные полисахариды, входящие в состав клеточных стенок аскомицетов - хитин и глюканы. В цикле развития многих аскомицетов большую роль играет бесполое размножение. Споры бесполого размножения - конидии. Конициальные

спорангии развиваются в период вегетации грибов и служат для их массового расселения. Половой процесс, типичный для аскомицетов, - гаметангиогамия, т.е. слияние двух гаметангиев - специализированных клеток, не дифференцированных на гаметы. У низших аскомицетов (подкласс голосумчатые) половой процесс сходен с зигогамией у зигомицетов, но при этом сливаются только два ядра и зигота развивается в сумку. Высшие аскомицеты имеют довольно сложные гаметангии. Женский гаметангий состоит из двух частей - аскогона и нитевидной вытянутой трихогины, мужской гаметангий - антеридий - одноклеточный. При слиянии содержимое антеридия по трихогине переходит в аскогон. После плазмогамии гаплоидные ядра разного пола сразу не сливаются, а объединяются попарно, образуя дикарион. Из аскогона вырастают аскогенные гифы, в которых ядра дикариона синхронно делятся. На аскогенных гифах развиваются сумки. Сумка увеличивается в размерах, ядра дикариона сливаются, диплоидное ядро делится редукционно и митотически и вокруг восьми гаплоидных ядер формируются аскоспоры. В сумке аскоспоры окружены неиспользованной на их формирование цитоплазмой - эпиплазмой. К моменту созревания аскоспор в цитоплазме происходит превращение гликогена в сахар, тургорное давление в сумке резко возрастает и аскоспоры с силой выбрасываются. В результате образования аскогенных гиф увеличивается число сумок, а следовательно, и аскоспор, развивающихся из одного аскогона. В цикле развития аскомицетов чередуются три фазы: длительная -гаплоидная, в течение которой происходит бесполое размножение, непродолжительная - дикариотическая (аскогенные гифы) и очень короткая -диплоидная (молодая сумка с ядром). Сумки могут образовываться либо непосредственно на мицелии (у низших аскомицетов), либо в специальныхместилищах - плодовых телах и аскостромах (у высших аскомицетов).

Аскомицеты широко распространены во всех географических зонах. Среди них есть как сапротрофы, так и паразиты. Аскомицеты вызывают заболевания многих культурных растений, вместе с тем они используются как продуценты антибиотиков, витаминов, ферментов и алколоидов, а также как возбудители спиртового брожения.



*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями сумчатых грибов, жизненными циклами дрожжевых и плесневых грибов.

*Материалы и оборудование:* свежие или сухие хлебные дрожжи, культура пеницилла и аспергилла на растительной среде, микроскопы, пинцет, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, вода, салфетки, фильтровальная бумага, таблицы.

*Изучаемые объекты:* сахаромицес (хлебные дрожжи), пеницилл, аспергилл.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Морфолого-биологические особенности сумчатых грибов (тип мицелия, половой процесс у низкоорганизованных и высокоорганизованных аскомицетов, половой продукт – сумка, особенности развития, типы сумок, типы плодовых тел сумчатых грибов).
2. Морфолого-биологические особенности и жизненные циклы сахаромицеса, пеницилла, аспергилла.
3. Значение дрожжевых и плесневых грибов в жизнедеятельности человека.

*Основные термины и понятия.*

Септированный (клеточный) мицелий, одноклеточный мицелий. дикарион, аск (сумка), плодовое тело, клейстотений, конидии, конидиеносцы, фиалиды, метулы, профиалиды.

*Практическая часть*

1. Систематика изучаемых объектов:

Класс: Аскомицеты

П / класс: Гемиаскомицеты (Голосумчатые)

Порядок: Эндомицетовые

Семейство: Сахаромицетовые

Род: Сахаромицес

Вид: Хлебные дрожжи

П /класс: Эуаскомицеты

Группа порядков: Плектомицеты

Порядок Эуроциевые (эвроциевые)

Семейство: Эуроциевые

Роды: Пеницилл, Аспергилл

2. Возьмите пипеткой каплю бродящей жидкости из приготовленной культуры дрожжей, приготовьте временный препарат.
3. Рассмотрите при большом увеличении и зарисуйте одиночные и почкующиеся клетки хлебных дрожжей.
4. Приготовьте препарат пеницилла с конидиеносцами. Для этого препаровальной иглой проведите штрих по поверхности субстрата из центра колонии к периферии, поместите в каплю глицерина (благодаря такому приему достигается сохранение цепочек конидий).
5. Рассмотрите многоклеточный мицелий и кистевидные конидиеносцы. Зарисуйте конидиеносцы пеницилла, обозначьте конидии, фиалиды, метулы, веточки, конидиеносец.

6. Рассмотрите постоянный препарат клейстотециев пеницилла на большом увеличении, зарисуйте внешний вид клейстотециев.

7. Приготовьте препарат конидиеносцев аспергилла тем же способом, как описано в 4 пункте. Рассмотрите аспергилл при большом увеличении, зарисуйте, обозначьте на рисунке конидии, фиалиды, профиалиды. конидиеносец.

*Цель:* познакомиться с морфолого – биологическими особенностями и с жизненными циклами грибов – паразитов культурных и дикорастущих растений.

*Материалы и оборудование:* фиксированный материал плодов крыжовника пораженных сферотекой, колосья ржи пораженные спорыньей, проросшие стромами склероции спорыньи, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пинцеты, вода, салфетки, фильтровальная бумага, таблицы.

*Изучаемые объекты:* сферотека (мучнистая роса), спорынья пурпурная.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Морфолого-биологические особенности сумчатых грибов (тип мицелия, половой процесс, половой продукт – сумка, особенности развития, типы сумок, типы плодовых тел сумчатых грибов).

2. Морфолого-биологические особенности и жизненный цикл сферотеки, спорыньи.

3. Значение паразитических грибов в жизнедеятельности человека. Меры борьбы с паразитическими видами.

*Основные термины и понятия.*

Септированный (клеточный) мицелий, гаустории, склероций, строма, архикарп, дикарион, аск ( сумка), клейстотеций, перидий, перитеций, парафизы, перифизы, конидиальное спороношение.

*Практическая часть.*

1. Систематика изучаемых объектов:

Класс: Аскомицеты

Группа порядков: Пиреномицеты

Порядок: Эризифовые

Семейство: Эризифовые

Род: Сферотека

Вид: Сферотека крыжовника

Порядок Спорыньевые

Семейство: Спорыньевые

Род: Спорынья

Вид: Спорынья пурпурная

2. С поверхности плода крыжовника, пораженного мучнистой росой(фиксированный материал), препаровальной иглой или пинцетом снимите небольшой участок (1 мм) бурого налета, приготовьте временный препарат. Рассмотрите на малом увеличении микроскопа, найдите на мицелии гриба клейстотеции с неразветвленными придатками.

3. Слегка придавите покрывное стекло пинцетом. При этом произойдет разрыв клейстотеций и единственная сумка выдвинется из плодового тела. Рассмотрите это момент под микроскопом.
4. Зарисуйте плод крыжовника, пораженный сферотекой, участок мицелия гриба с конидиеносцами и конидиями, клейстотеций с сумкой и аскоспорами, все рисунки детально подпишите.
5. Рассмотрите склероции спорыньи в колосьях ржи. Зарисуйте колос со склероциями.
6. Рассмотрите фиксированный склероций, проросший строматами. Зарисуйте, обозначьте склероций, ножку и головку строматы.
7. Зарисуйте перитеций с сумками, обозначьте на рисунке перидий, парафизы, перифизы, сумки с аскоспорами.
8. Зарисуйте конидиальное спороношение гриба, обозначьте мицелий, конидиеносцы, конидии.

### *Литература*

#### *Основная:*

4. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника[Текст]/ И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

#### *Дополнительная литература*

5. Практикум по анатомии и морфологии растений[Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
6. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
7. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема[Текст], 2009.-110 с.
8. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. - 299 с.
9. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.
10. Мусаев, Ф.А. Грибы класса Аскомицеты [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2013. - 267 с.
11. Мусаев, Ф.А. Лекарственные, съедобные, условно-съедобные, ядовитые, охраняемые грибы [Текст] /Ф.А. Мусаев, О.А.Захарова, Н.И. Морозова, Р.Ф. Мусаева: Уч. пособие с грифом УМО. - Рязань, РГАТУ, 2014. -130 с.

### **Класс Базидиомицеты - Basidiomycetes**

Базидиомицеты - высшие грибы с многоклеточным мицелием. Класс насчитывает около 30 тыс. видов. Половое спороношение осуществляется с помощью базидиоспор - экзогенных спор, сидящих на особых выростах мицелия - базидиях. Половых органов нет. Половой процесс - соматогамия, происходит в результате слияния двух вегетативных клеток гаплоидного мицелия, вырастающего из базидиоспор. Встречаются как гомо-, так и гетероталлические виды. В результате соматогамии происходит слияние цитоплазмы и формируются дикарионы, которые синхронно делятся. Дикариотичный мицелий существует длительное время. На концах

гиф этого мицелия образуются базидии. В базидии завершается половой процесс: сливаются ядра дикариона, редуционно делится диплоидное ядро. На базидии формируются две-четыре базидиоспоры, куда и переходят гаплоидные ядра из базидии. У базидиальных грибов дикариотический мицелий имеет пряжки – особые клетки, восстанавливающие двухядерность клетки, от которой отделилась материнская клетка базидии. Базидиоспоры сидят на шипообразных выростах - стеригмах.

По строению базидии различаются и бывают трех типов. Базидия может быть одноклеточной, булавовидной - холобазидия. Базидия может быть разделена поперечными перегородками на четыре клетки, по бокам которой формируются базидиоспоры - фрагмобазидия. Она образуется из толстостенной покоящейся клетки - телиоспоры и ее еще называют телиобазидией. Третий тип базидии - сложная гетеробазидия. Базидии могут возникать на мицелии, но у большинства базидиомицетов на плодовых телах различной формы. Плодовые тела дикариотичны и в жизненном цикле базидиомицетов доминирует дикариотическая стадия. Спороносный слой, в котором содержатся базидии и базидиоспоры - гимений может находиться на нижней или верхней стороне плодового тела. В гимений также входят базидиолы (недоразвитые и молодые базидии) и парафизы - стерильные клетки, предохраняющие базидиоспоры от слипания. Некоторые виды имеют цистиды - крупные клетки над гимением (защищают его). Поверхность плодового тела, несущая гимений называется гименофор.

#### *Контрольная работа по теме «Грибы»*

##### *ВАРИАНТ 1*

1. Общая характеристика класса Хитридиевые.
2. Цикл развития Сферотеки.
3. Образование сумок у высокоорганизованных Аскомицетов.
4. Строение Сапролегнии в вегетативном состоянии.
5. Значение плесневых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

##### *ВАРИАНТ 2*

1. Общая характеристика класса Зигомицеты.
2. Цикл развития Вентурии.
3. Образование базидий у Базидиомицетов.
4. Строение Мукора на стадии бесполого размножения.
5. Значение Ржавчинных грибов в природе и жизнедеятельности человека, меры борьбы.

##### *ВАРИАНТ 3*

1. Общая характеристика Оомицетов.
2. Цикл развития Пыльной головни пшеницы.
3. Способы образования дикариотического состояния у базидиомицетов.
4. Строение Спорыньи пурпурной на стадии полового размножения.
5. Значение дрожжевых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

##### *ВАРИАНТ 4*

1. Общая характеристика Аскомицетов.
2. Циклы развития рода Сахаромицес.
3. Строение сумок у аскомицетов.
4. Строение Пеницилла на стадии бесполого размножения.

5. Значение головневых грибов в природе и жизнедеятельности человека, меры борьбы.

#### *ВАРИАНТ 5*

1. Общая характеристика Дейтеромицетов.
2. Цикл развития Фитофторы.
3. Способы образования плодовых тел у аскомицетов.
4. Строение Спорыньи пурпурной на стадии бесполого размножения.
5. Значение хитридиомицетов в природе и жизнедеятельности человека.

#### *ВАРИАНТ 6*

1. Общая характеристика Оомицетов.
2. Цикл развития Склеротинии.
3. Образование сумок у высокоорганизованных аскомицетов.
4. Строение гимениального слоя у плодовых тел базидиомицетов.
5. Значение Эуроциевых в природе и жизнедеятельности человека.

#### *ВАРИАНТ 7*

1. Общая характеристика Зигомицетов.
2. Цикл развития Монилинии.
3. Типы полового процесса у грибов.
4. Строение Спорыньи пурпурной на стадии бесполого размножения.
5. Значение сапролегниевых в природе и жизнедеятельности человека.

#### *ВАРИАНТ 8*

1. Общая характеристика Хитридиомицетов.
2. Цикл развития Твердой головки пшеницы.
3. Способы дикарионизации мицелия у Базидиальных грибов.
4. Строение Аспергилла на стадии бесполого размножения.
5. Значение Спорыньевых в природе и жизнедеятельности человека.

#### *ВАРИАНТ 9*

1. Общая характеристика Хитридиомицетов.
2. Развития Хлебной линейной ржавчины на промежуточном хозяине.
3. Процесс образования базидий.
4. Строение Мукора на стадии полового размножения.
5. Значение мучнеросых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

### **Отдел Лишайники – Lichenophyta**

Лишайниками являются организмы, тело которых построено из двух компонентов - автотрофного фикобионта (водоросль) и гетеротрофного микобионта (гриб), образующих единое симбиотическое сожительство, отличающееся особыми морфологическими типами и особыми физиолого-биохимическими процессами. Вегетативное тело лишайников - слоевище, как и у других низших растений, не дифференцировано на листья, стебель и корень. Оно целиком состоит из переплетения грибных гиф. Лишайники широко распространены по всему миру - от аридных пустынь до Арктики. Они произрастают на голой почве, стволах деревьев, на скалах, заборах и других малоподходящих для растений субстратах. Лишайники существуют в самых экстремальных условиях. В Антарктике обитает свыше 350 видов лишайников и только два вида сосудистых растений; у самого Южного полюса обнаружено 7 видов лишайников. Итак, лишайник состоит из микобионта и

фикобионта. По-видимому, гриб определяет форму всего организма. Микобионты лишайников в основном относятся к сумчатым грибам - пиреномицетам и дискомицетам. Гораздо реже это базидиомицеты, фикомицеты и несовершенные грибы. Микобионт представлен тонкими гифами с двухслойной оболочкой. Гифы разделены на клетки, протопласты которых соединены плазмодесмами. В оболочках гиф откладываются пигменты, придающие лишайникам своеобразную окраску. Имеются также специальные жировые гифы. Переплетаясь, гифы образуют плектенхиму. В то время как микобионты могут образовывать до 20 тыс. видов грибов, в состав фикобионта входит до 26 родов водорослей. Большинство видов относится к зеленым водорослям, хотя такая сине-зеленая водоросль, как *Nostoc*, весьма распространена в качестве фикобионта. По поводу взаимоотношений гриба и водоросли существует несколько теорий. Вполне ясно одно, что гриб получает органический углерод от водоросли. У лишайников, содержащих *Nostoc*, эта сине-зеленая водоросль связывает атмосферный азот и передает его грибу. Грибные гифы густо оплетают клетки водорослей. С помощью гаусторий они проникают внутрь этих клеток, аналогичную функцию выполняют апрессории. Под влиянием гриба изменяется метаболизм и фикобионта. В свою очередь при отдельном выращивании гриб образует компактные колонии, непохожие на симбиотический организм. Таким образом, лишайник является не простой суммой организмов, а вполне самостоятельным организмом. Очевидно, это партнерство представляет собой контролируемый паразитизм гриба на лишайнике. Размеры лишайников колеблются от нескольких миллиметров до десятков сантиметров.

По форме различают три основных морфологических типа лишайников: накипной (корковый), листоватый и кустистый. Корковые слоевища имеют вид порошковатых, зернистых, бугорчатых налетов или корочек, плотно срастающихся с субстратом. Более высокоорганизованные лишайники имеют листоватое слоевище в форме пластинок, распростертых по субстрату и прикрепляющихся к нему с помощью пучков грибных гиф, называемых ризидами. Еще более высокоорганизованный тип слоевища - кустистое, имеющее форму ветвящихся лент или разветвленных стволиков.

Анатомически различают два типа слоевищ лишайников: гомеомерный и гетеромерный. В более примитивных гомеомерных слоевищах - клетки фикобионта распределены равномерно в толще слоевища и в слизи, выделяемой ими, по всем направлениям проходят грибные гифы. При гетеромерном строении слоевище сверху покрыто корой из гиф гриба. Это плектенхима. Внутри от нее лежат клетки фикобионта, образуя зону водорослей (гонидиальный слой). Далее идет сердцевина из рыхло расположенных грибных гиф. Снизу расположена нижняя кора. Из сердцевины через нижнюю кору проходят грибные гифы - ризины. У кустистых лишайников таллом образован корой, зоной водорослей и сердцевиной.

У лишайников присутствуют три типа размножения: вегетативное, половое и бесполое. Размножается либо лишайник в целом, либо микобионт. Наиболее часто наблюдается вегетативное размножение. Оно основано на регенерации слоевища лишайника из отдельных частей. Вегетативное размножение осуществляется путем фрагментации слоевища или с помощью специальных образований - соредий, изидий, лобул. Фрагментация происходит при механическом обломе слоевища. Отдельный кусок, попав в благоприятные условия, регенерирует в слоевище. Соредии - мельчайшие

образования, состоящие из одной или нескольких клеток водорослей и окруженные грибными гифами. Под давлением образующихся соредий кора прорывается и они выходят наружу в виде порошащегося налета. Скопления соредий называются соралиями. Если соредий попадает в благоприятные условия, то он дает слоевище лишайника. Соредии характерны для листоватых и кустистых лишайников. Изидии представляют собой бугорчатые палочковидные выросты на верхней поверхности слоевища; состоят из фикобионта и микобионта. Лобулы имеют вид маленьких чешуек на поверхности слоевища. При половом размножении на слоевищах лишайников в результате полового процесса формируются половые спороношения в виде плодовых тел. В плодовых телах (апотециях и перитециях) споры развиваются внутри сумок. Эти лишайники объединяются в большую группу сумчатых лишайников. Они произошли от грибов класса аскомицетов и представляют у небольшой группы лишайников споры образуются экзогенно - на верхушке базидий. Это базидиальные лишайники. Они берут свое начало от базидиальных грибов и представляют самостоятельную линию эволюции (их только около 20 видов). Половой процесс у сумчатых лишайников аналогичен половому процессу у свободноживущих грибов.

Лишайники могут существовать на разнообразных субстратах, ввиду того, что большая часть элементов улавливается ими из воздуха и дождевой воды. В зависимости от субстрата выделяют следующие экологические группы лишайников: эпигейные (напочвенные), эпифитные (на стволах и ветвях), эпифильные (на листьях), эпиксилные (на обнаженной древесине), эпилитные (на камнях), амфибические (околоводные). Основное требование к поселению лишайников - длительная неподвижность субстрата.

Ввиду особенностей своей биологии лишайники нарастают очень медленно - всего на 0,1-10 мм в год. Дело в том, что фотосинтез идет наиболее интенсивно при влажности 65 - 90% предельной влагоемкости и во многих местах, где влажность колеблется, фотосинтез возможен лишь в течение нескольких часов. Лишайники играют важную роль в функционировании экосистем. Особенно велика их роль в тундровых, лесотундровых и лесных биогеоценозах, где они составляют значительную часть растительности. Лишайники принимают участие в химическом выветривании пород. Им принадлежит роль пионеров растительности при заселении свежееобнаженных, малоприспособленных для жизни субстратов. Распределение лишайников по территории зависит от чистоты воздуха, поэтому они могут служить индикаторами атмосферных загрязнений. Лишайники тундр служат кормом для северных оленей. Лишайники используют в парфюмерии, кондитерской промышленности (желе), для получения витаминов и антибиотиков. Лишайники используют для определения возраста горных пород в археологии. Некоторые виды съедобны (лишайниковая манна - *Aspicilia esculenta*).

*Цель:* познакомиться с морфологией, жизненными формами, анатомическим строением талломов и способами размножения лишайников. Научиться определять лишайники.

*Материалы и оборудование:* коллекции лишайников, раздаточный материал лишайников для их определения и изучения анатомического строения, бинокулярные лупы, микроскопы, лезвия, сердцевина бузины, предметные и покровные стекла,

пипетки, вода, 10% раствор КОН (для определения лишайников), фильтровальная бумага, салфетки, таблицы.

*Изучаемые объекты:* накипные, листоватые, кустистые лишайники.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Морфолого-биологические особенности лишайника, как целостного организма.
2. Особенности взаимоотношений фикобионта и микобионта в лишайнике.
3. Принципы классификации лишайников.
4. Жизненные формы лишайников.
5. Анатомическое строение талломов лишайников.
6. Способы размножения лишайников.
7. Значение лишайников в природе и жизнедеятельности человека.

*Основные термины и понятия.*

Фикобионт, микобионт, накипные, листоватые, кустистые лишайники, гомеомерное, гетеромерное слоевище, коровый слой, гонидиальный (альгальный водорослевый) слой, сердцевина, гомф, ризины, соредии, сорали, лобулы, изидии, апотеции, лишеноиндикация.

*Практическая часть*

1. Рассмотрите коллекцию лишайников, найдите среди них накипные, листоватые, кустистые формы. Зарисуйте разные варианты строения таллома, выпишите представителей, имеющих тот или иной вариант.
2. Рассмотрите внимательно под биноклем поверхности слоевищ, найдите органы размножения: апотеции, соредии, изидии.
3. Приготовьте временный препарат листоватого и кустистого слоевища, предварительно подготовленного для анатомического исследования (выдержанного в теплой воде с глицерином в течение 1,5 -2 часов). Таллом для среза ориентируют в поперечном направлении между двумя кусочками бузины или пенопласта, бритвой от руки делают несколько срезов, из наиболее тонких срезов готовят препарат.
4. Зарисуйте участок среза на большом увеличении, отметьте на рисунке в зависимости от строения, верхний и нижний коровый слой, гонидиальный слой, сердцевину, ризины.
5. Пользуясь определительными таблицами, определите несколько видов лишайников (не менее трех), зарисуйте и опишите определенные виды.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

*Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова:



Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5.Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

## **СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ (НАЗЕМНЫХ) РАСТЕНИЙ**

### **ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ**

#### **Отдел Моховидные (Мохообразные) – Bryophyta.**

*Печеночные мхи.* Моховидные – это наиболее обособленная группа высших растений. Наука, занимающаяся их изучением, носит название бриологии. Современные моховидные представлены примерно 25000 видами. Из них около 1500 видов встречается на территории России. В подавляющем большинстве моховидные – низкорослые многолетние растения размером от 1 мм до нескольких сантиметров, реже до 60 см и более. Тело у некоторых моховидных представляет собой слоевище, а у других расчленено на стебель и листья. Характерный признак всех моховидных – отсутствие корней. Всасывание воды и прикрепление к субстрату у них осуществляют ризоиды, представляющие собой выросты эпидермы. Моховидные могут быть однодомными или двудомными. Внутреннее строение их относительно простое. У листостебельных форм ассимиляционная, механическая и проводящая ткани более или менее обособлены. Элементы проводящих тканей сходны с трахеидами и ситовидными трубками. Особенно своеобразен цикл развития моховидных. Как и для всех высших растений для них характерно чередование полового и бесполого поколений. Однако доминирует в цикле развития гаплоидный гаметофит, что резко отличает мхи от всех остальных высших растений. Другая специфическая особенность этой группы состоит в том, что гаметофит и спорофит представляют собой как бы одно растение. Бесполое поколение (спорофит) у моховидных называется спорогоном и представлено небольшой коробочкой со спорами на ножке, нижняя часть которой превращена в гаусторий (присоску), внедряющийся в тело гаметофита. Спорофит таким образом лишен самостоятельности и полностью зависит от гаметофита. Развитие полового поколения моховидных начинается с момента прорастания споры. Прежде всего, развивается ветвистое нитчатое (у большинства мхов) или пластинчатое (у сфагнума) многоклеточное образование – протонема (предросток), на котором в дальнейшем вырастают слоевищные или листостебельные гаметофиты. Органы полового размножения – архегонии и антеридии многоклеточны и, как правило, защищены наружным слоем клеток. Антеридии имеют вид продолговатых или округлых мешочков на ножке. В них формируются самостоятельно движущиеся сперматозоиды. Архегонии моховидных обычно имеют бутыльчатую форму с суженной шейкой и расширенным брюшком, где помещается крупная яйцеклетка. Слияние гамет возможно только при наличии влаги. Дальнейшее развитие зиготы происходит внутри архегония. Зигота дает начало спорогону, заканчивающемуся коробочкой, в которой вызревают споры, процесс этот занимает от нескольких месяцев до двух лет. После созревания коробочка вскрывается. Образованию спор в спорангиях предшествует мейоз. Гаплоидны и протонема, возникающая из споры, и гаметофиты, образующиеся на протонеме. Моховидные

распространены повсюду, кроме морей и сильно засоленных почв, но везде, как правило, предпочитают наиболее увлажненные местообитания. Особенно широко моховидные представлены в тундре. Животные обычно не едят мхи, разлагаются они очень медленно. Они способны аккумулировать многие, в том числе радиоактивные, вещества, впитывать и удерживать большое количество воды. В связи с этим мхи играют большую роль в регулировании водного баланса ландшафтов. Интенсивно развиваясь, мхи могут ухудшать продуктивность сельскохозяйственных земель, способствуя их заболачиванию. Некоторые сфагновые мхи обладают антибиотическими свойствами и находят применение в медицине. Торфяные залежи, образованные в основном сфагновыми мхами, издавна служат источником топлива и органических удобрений. Отдел моховидные делят на три класса – печеночники (Hepaticopsida), антоцеротовые (Antocerotopsida) и листостебельные мхи (Bryopsida).

*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями печеночных мхов на примере Маршанции изменчивой, циклом развития, разнообразием, значением их в природе и жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* фиксированный или живой материал, гербарий, постоянные микропрепараты отдельных структур маршанции (продольный разрез через мужскую подставку со зрелыми антеридиями, продольный разрез через женскую подставку со зрелыми архегониями, продольный разрез через спорогоний, поперечный разрез через слоевище); микроскопы, салфетки, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* маршанция изменчивая.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем, экология, распространение представителей класса Маршанциевые?
2. Почему мы говорим, что таллом Маршанции имеет дорзовентральное строение?
3. Где располагаются антеридии и архегонии Маршанции?
4. Что располагается на нижней стороне слоевища Маршанции?
5. Чем представлена проводящая система Маршанции?
6. Как осуществляется проведение воды в талломе Маршанции?
7. Чем представлен спорофит Маршанции и где он находится?
8. Из чего развивается протонема?
9. Какой тип протонемы характерен для Маршанции?
10. Назовите первую клетку спорофита, с которой начинается диплофаза в цикле развития Маршанции?
11. Как реализуется вегетативное размножение Маршанции?

*Основные термины и понятия.*

Гаметофит: протонема, дорзовентральное строение, антеридиофор (мужская подставка), архегониофор (женская подставка), перихеций, периантий, выводковая корзиночка, выводковые тельца (геммы, таллидии), амфигастрии, простые ризоиды, язычковые ризоиды, масляные тельца, ассимиляторы, воздушные камеры.

Спорофит: спорогоний, коробочка, ножка, гаустория, калиптра, споры, элатеры.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемого объекта на латинском языке:

Отдел Моховидные (Мохообразные)

Класс Маршанциевые (Печеночные)

П/класс Маршанциевые

Порядок Маршанциевые

Семейство Маршанциевые

Род: Маршанция

Вид: М. изменчивая

Разнообразие печеночных мхов: роды Риччия, Коноцефаллум, Дюмортиера, Радула, Калобриум, Фруллания.

2. Рассмотрите и зарисуйте внешнее строение гаметофита Маршанции изменчивой. Найдите точку роста, мужские и женские подставки, ризоиды (простые, язычковые), амфигастрии, выводковые корзиночки с геммами, обозначьте эти структуры на рисунке.

3. Рассмотрите и зарисуйте продольный разрез мужской и женской подставки. Найдите антеридии, архегонии. Обозначьте на рисунках: для мужской подставки – диск, ножку, антеридиальную полость, антеридий (ножка, стенка, сперматогенная ткань); для женской подставки – луч, ножку, архегоний (брюшко с яйцеклеткой или зиготой, периантий, перихеций).

4. Рассмотрите и зарисуйте спорогон (спорофит) Маршанции. Обозначьте на рисунке ножку, коробочку, колпачок (калиптру), споры, элатеры.

5. Составьте и зарисуйте схему полного индивидуального развития Маршанции, обозначьте смену ядерных фаз.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Academa [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

#### **Отдел Моховидные (Мохообразные) – Bryophyta.**

##### *Листостебельные мхи*

*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями зеленых и сфагновых мхов на примере Кукушкина льна и Сфагнума, циклом их развития, разнообразием, значением в природе и жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* фиксированный или живой материал, гербарий, постоянные микропрепараты отдельных структур Кукушкина льна и Сфагнума (антеридии, архегонии, коробочки, поперечный разрез стебля), гербарий мхов местной флоры; микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, салфетки, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Кукушкин лен, Сфагнум.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем, экология, распространение представителей класса листостебельные мхи?
2. Какой тип протонемы характерен для Кукушкина льна и Сфагнума?
3. Какую симметрию имеет каулидий Кукушкина льна и сфагнума?
4. Чем отличаются ризоиды Кукушкина льна от ризоидов печеночных мхов?
5. Где располагаются антеридии и архегонии у Кукушкина льна и Сфагнума? Как они защищены от неблагоприятных условий?
6. Сравните строение филлидия Кукушкина льна и Сфагнума.
7. Каков механизм и биологическое значение свертывания филлидия Кукушкина льна?
8. Чем отличается спорогоний Кукушкина льна от такового у Сфагнума?
9. Объясните механизм поглощения и проведения воды у Сфагнума.
10. Сравните анатомическое строение каулидия Кукушкина льна и Сфагнума.

*Основные термины и понятия.*

Гаметофит: протонема, каулидий, филлидий, парафизы, верхушечный побег, горизонтальный побег, свисающий побег, лептоиды, гидроиды, гиалиновые клетки, хлорофиллоносные клетки, воздухоносные (водоносные) клетки, гиалодерма, крахмалоносное влагалище.

Спорофит: спорогоний, коробочка, ножка, ложноножка, гаустория, калиптра, споры, урночка, крышечка, колонка, спорангий, перистом (околоустье), эпифрагма, апофиза.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Моховидные (Мохообразные)

Класс Мхи

П/класс Зеленые мхи Сфагновые (белые, торфяные) мхи

Порядок: Политриховые Сфагновые

Семейство: Политриховые Сфагновые

Род: Кукушкин лен Сфагнум

Вид: К. л. обыкновенный

Познакомьтесь с разнообразием зеленых мхов Нижегородской области по гербарным материалам: Мниум, Фунария, Плеврозиум, Дикранум запишите в альбом названия не менее 7 представителей на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку моховидных (число родов, видов; выделите самый многочисленный род) по определителю.

2. Рассмотрите и зарисуйте внешнее строение гаметофита Кукушкина льна. Найдите каулидий, филлидии, ризоиды, антеридиальные розетки листьев и годичный прирост на мужском растении, архегонии на женском растении,

обозначьте эти структуры на рисунке.

3. Рассмотрите и зарисуйте анатомическое строение каулидия и филлидия Кукушкина льна на поперечном разрезе (постоянные препараты). Найдите

эпидерму, кору, проводящий пучок, крахмалоносное влагалище, листовые следы, на разрезе филлидия найдите ассимиляторы, механические ткани, проводящий пучок, обозначьте на рисунке указанные структуры.

4. Рассмотрите (на постоянном препарате) и зарисуйте внешний вид и внутреннее строение спорогония Кукушкина льна. Найдите клиптру (колпачок), крышечку, урночку, апофизу, эпифрагму, перистом, спорангий, колонку, обозначьте указанные структуры на рисунке.

5. На живом (или на размоченном) материале изучите и зарисуйте внешнее строение гаметофита Сфагнума; найдите верхушечные, горизонтальные, свисающие (поникающие) побеги, филлидии, антеридиальные побеги, архегониальные побеги, ложноножку; обозначьте указанные структуры на рисунке. Лист Сфагнума отделите от побега и рассмотрите под микроскопом; найдите ассимиляционные клетки, водоносные (воздухоносные) клетки; зарисуйте и обозначьте эти структуры на рисунке.

6. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид и внутреннее строение спорогония Сфагнума; найдите гаусторию, коробочку, крышечку, спорангий, колонку, обозначьте эти структуры на рисунке.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной. -М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

#### **Отдел Плауновидные – Lycopodiophyta(Плаун, Селагинелла)**

Плауновидные представляют собой самую древнюю группу из числа ныне живущих высших растений. В настоящее время они насчитывают около 1000 видов, относящихся к четырем родам, трем порядкам и двум классам. Современные плауновидные – это многолетние травянистые растения с простыми листьями и дихотомическим ветвлением. В жизненном цикле плауновидных преобладает спорофит (бесполое поколение). Стебель хорошо развит и имеет спиральное, супротивное или мутовчатое листорасположение. На подземных корневищах обычно образуются придаточные корни. Верхушечная меристема со временем теряет свою активность,

поэтому плауновидные ограничены в росте. Спорофиллы по форме, размерам и цвету похожи на обычные вегетативные листья. Чередуюсь с ассимиляционными листьями, они образуют на стебле спороносные зоны или собраны в расположенные на верхушках ветвей стробилы, нередко называемые спороносными колосками. Плауновидные включают в себя как равноспоровые, так и разноспоровые растения. В современном растительном покрове плауновидные заметной роли не играют. Некоторые плауны ядовиты, и животными обычно не поедаются. Споры этих растений, богатые жирными маслами, используются в пиротехнике, в медицине (в качестве кожных присыпок) и технике (для обсыпки форм под фигурное литье). Классификация плауновидных испытывает сложности из-за наличия переходных форм, особенно среди вымерших видов. Внутри отдела выделяются два класса – плауновидные (*Lycopodiopsida*) равноспоровые и полушниковые (*Isoetopsida*), в основном разноспоровые.

*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями равноспоровых и разноспоровых представителей отдела Плауновидные на примере представителей родов Плаун и Селагинелла, циклом их развития, разнообразием, значением в природе и жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* гербарий, постоянные микропрепараты отдельных структур Плауна и Селагинеллы (продольный разрез спороносных колосков, поперечные срезы стеблей Плауна и Селагинеллы), микроскопы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Плаун булавовидный, Селагинелла селоговидная.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Какой тип ветвления характерен для стеблей и корней Плауна, Селагинеллы?
2. Какое происхождение имеют листья плауновидных?
3. Какой тип стели встречается в родах Плаун, Селагинелла?
4. Какие особенности в расположении стробил у Плауна, Селагинеллы?
5. Где у Селагинеллы располагается лигула?
6. Чем отличаются равноспоровые плауновидные от разноспоровых?
7. При каких условиях возможно нормальное развитие гаметофита Плауна?
8. Почему заростки (гаметофиты) Селагинеллы всегда раздельнополюе?

*Основные термины и понятия.*

Спорофит: равноспоровость, разноспоровость, ортотропные и плагиотропные побеги, ризофоры, филлоиды, анизофиллия, лигула (язычок), спорофиллоиды, микро- и мегаспорангии, протостель, плектостель.

Гаметофит: обоеполюй, раздельнополюй, спора, мега- и микроспоры, микориза, антеридии, архегонии, проталлиальные клетки, сперматогенные клетки, ризоиды.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Плауновидные

Класс Плауновидные Полушниковые (Шильниковые)

Порядок: Плауновые Селагинелловые

Семейство: Плауновые Селагинелловые

Род: Плаун Селагинелла

Вид: П.булавовидный Селагинелла селоговидная

Познакомьтесь с разнообразием плаунов Нижегородской области по гербарным материалам: Плаун годичный, Плаун булавовидный, Плаун (Дифазиаструм) сплюснутый.

2. Используя гербарный материал, рассмотрите и зарисуйте внешнее строение спорофита Плауна. Найдите ортотропные и плагиотропные побеги, филлоиды, корни, спороносные колоски (стробилы). Рассмотрите на постоянном микропрепарате продольный разрез спороносного колоска, найдите ось, спорофиллоид, спорангий на ножке. Зарисуйте, обозначьте все указанные структуры на рисунке.

3. Рассмотрите анатомическое строение стебля Плауна. Найдите эпидерму, наружную, среднюю, внутреннюю кору, листовые следы, эндодерму, перицикл, участки ксилемы, массив флоэмы; зарисуйте и обозначьте на рисунке указанные структуры.

4. Используя гербарный материал, рассмотрите и зарисуйте внешнее строение спорофита Селагинеллы. Найдите побеги, филлоиды (обратите внимание на такое явление, как анизофиллия), ризофоры (корненосцы), корни, спороносные колоски (стробилы). Продольный разрез спороносного колоска рассмотритена постоянном микропрепарате, найдите ось колоска, лигулу (язычок), микро- и мегаспорофиллоиды, микро- и мегаспорангии, зарисуйте. Обозначьте все указанные структуры на рисунках.

5. Рассмотрите анатомическое строение стебля Селагинеллы. Найдите эпидерму, кору, трабекулы, ксилему и флоэму, которые образуют протостель, зарисуйте, обозначьте на рисунке указанные структуры.

6. Используя таблицы, рисунки учебника и практикума познакомьтесь со строением гаметофитов Плауна и Селагинеллы, зарисуйте их с обозначением всех структурных элементов.

7. Составьте схематично циклы индивидуального развития Плауна и Селагинеллы.

### *Литература*

#### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.- М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. - 299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

## Отдел Хвощевидные (Членистые) - Equisetophyta(Sphenophyta) .

Хвощевидные в прошлом огромная, но почти полностью вымершая группа растений, расцвет которой пришелся в истории Земли на каменноугольный период. От всех известных растений и вымершие, и современные хвощевидные отличаются побегами, которые расчленены на четко выраженные узлы и междоузлия, легко распадающиеся на членики. Членистость обусловлена мутовчатым листорасположением и наличием в нижних частях междоузлий интеркалярной меристемы, по которой и происходит разламывание на членики. Характерная черта хвощевидных – наличие спорангиефоров, спорофиллов особого строения. Современные хвощевидные представлены только одним порядком (Equisetales), одним семейством хвощевых (Equisetaceae) и одним родом хвощ (Equisetum) с космополитными видами, из которых можно встретить на территории России.

Современные хвощи – многолетние корневищные травы с мутовками бурых редуцированных листьев, утративших хлорофилл. Все современные хвощи – морфологически равноспоровые растения, их одно или обоеполый гаметофит (заросток) представлен маленьким, величиной в несколько миллиметров, зеленым наземным растением. В антеридиях образуются сперматозоиды с большим числом жгутиков. Оплодотворение происходит в присутствии капельной водной среды, после чего из зиготы без периода покоя начинает развиваться новый спорофит. Хвощи встречаются по всему миру в самых разных растительных сообществах, но в любом случае в местах с достаточным или избыточным увлажнением. Часто они образуют большие заросли, а в некоторых типах низинных болот, по берегам водоемов и в сырых лесах хвощи нередко доминируют в травянистом покрове. Обычайшие виды умеренной зоны России – хвощи полевой (Equisetum arvense), лесной (E. silvaticum), зимующий (E. hiemale) и некоторые другие. Почти все они злостные трудно искоренимые сорняки на переувлажненных землях. Если в сене много хвощей, крупный рогатый скот может им отравиться. Молодые вегетативные побеги хвоща полевого применяют в медицине как мочегонное средство, но в целом значение хвощей невелико.

*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями отдела

Хвощевидные на примере представителей рода Хвощ, циклом развития, разнообразием хвощей, значением их в природе и жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* гербарий, сухие стробилы со спорами, постоянные микропрепараты отдельных структур Х воща (продольный разрез стробила, поперечный срез стебля), микроскопы, препаровальные иглы, предметные, покровные стекла, салфетки, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Хвощ полевой.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. В чем проявляется метамерное строение хвощей?
2. В чем заключается диморфизм побегов Хвоща полевого?
3. Как располагаются листья и боковые побеги у хвощей?
4. Какие органы выполняют функцию фотосинтеза у хвощей?
5. Какие способы вегетативного размножения свойственны хвощам?
6. Какое строение имеет спорангиофор?
7. В чем заключаются особенности анатомического строения стебля Хвощей?



8. Сколько типов гаметофитов может развиваться из спор хвощей?
9. Чем прикрепляется гаметофит хвоща к земле?

*Основные термины и понятия*

Спорофит: диморфизм побегов, метамерное строение, узлы, междоузлия, интеркалярная меристема, корневище, спорангиофор, артростель, коллатеральный проводящий пучок, валлекулярная, каринальная полости.

Гаметофит: мужской, женский, обоеполюй.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Хвощевидные (Членистые)

Класс Хвощевые

Порядок: Хвощевые

Семейство: Хвощевые

Род: Хвощ

Вид: Хвощ полевой

Познакомьтесь с разнообразием хвощей Рязанской области по гербарным материалам: Х. лесной, Х. луговой, Х. болотный, Х. приречный (топяной), Х. зимующий.

2. Используя гербарный материал, рассмотрите и зарисуйте внешнее строение спороносных (весенних) и фотосинтезирующих (летних) побегов спорофита Хвоща полевого. Найдите узлы, междоузлия, мутовки листьев и мутовки боковых побегов, корневище, клубеньки, корни, спороносные колоски (стробилы). Продольный разрез спороносного колоска рассмотрите на постоянном микропрепарате, найдите ось, спорангиофоры на ножках, спорангии. Зарисуйте побеги, стробил, отдельный спорангиофор с обозначением всех перечисленных выше структур.

3. Рассмотрите под микроскопом (малое увеличение) сухие споры, не закрывая их покровным стеклом. Пронаблюдайте движение спор при изменении влажности воздуха, для чего осторожно подышите на препарат или поднесите к нему смоченную в воде стеклянную палочку. Зарисуйте споры, укажите положение элатер при разной влажности воздуха.

4. Рассмотрите на постоянном препарате анатомическое строение стебля Хвоща полевого, найдите эпидерму, механическую ткань, ассимиляционную, воздухоносные полости коры (валлекулярный или ложбиночный канал), эндодерму, коллатеральные проводящие пучки, в них метаксилему, флоэму, каринальные полости; зарисуйте и обозначьте все указанные структуры.

5. Используя таблицы и рисунки учебника познакомьтесь с вариантами строения гаметофита Хвоща полевого; зарисуйте, обозначьте ризоиды, антеридии, архегонии.

6. Составьте схематично полный цикл индивидуального развития Хвоща полевого.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

*Дополнительная литература*

2. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос»,

СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

3. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

4. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Academia[Текст], 2009.-110 с.

5. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

6. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Отдел Папоротниковидные (Папоротникообразные) -Polypodiophyta (Pteridophyta)**

Папоротники по числу видов намного превосходят все остальные отделы высших споровых. В настоящее время насчитывается около 300 родов и более 10000 видов, из которых около 100 видов встречаются на территории России. Папоротники распространены по всему земному шару, преимущественно в условиях высокой влажности. В тропической Азии, Австралии, Южной Америке, где произрастает более половины всех видов, кроме разнообразных трав, лиан эпифитов встречаются и древовидные папоротники с высокими стволами и веером перистых листьев на вершине. В странах умеренного климата папоротники – это многолетние корневищные травы сырых тенистых лесов, реже болот.

Для папоротниковидных характерно сочетание ряда признаков, из которых главнейшими являются: макрофилия – наличие у спорофита крупных, обычно перисторассеченных, сложно устроенных листьев – вай; расположение на нижней стороне листьев групп спорангиев – сорусов; отсутствие камбия и преобладание долговечного листостебельного спорофита над эфемерным примитивным гаметофитом. Как и у большинства высших растений (за исключением моховидных), спорофит в жизненном цикле развития папоротников занимает господствующее положение по сравнению с половым поколением (гаметофитом) и является, как правило, многолетним растением. По своим размерам папоротники варьируют от тропических древовидных форм, достигающих иногда высотой 25 метров, до крошечных растений всего лишь в несколько миллиметров длиной. Стебель папоротников обычно не бывает сильно развит и не достигает таких размеров как у хвойных или древесных двудольных. Только у древовидных папоротников он представлен прямостоячим стволом, несущим на верхушке крону листьев. У большинства же папоротников короткий горизонтально расположенный стебель представлен корневищем. Листья папоротников разнообразны по величине (от 2–4 мм у некоторых эпифитов до 30 м у древовидных форм), форме и расчлененности. В отличие от листьев прочих высших растений листья папоротников длительное время продолжают верхушечный рост, образуя при этом характерную развивающуюся «улитку». Спорангии развиваются на обыкновенных зеленых листьях, на специальных спороносных частях листа, или на специализированных листьях. Располагаться они могут одиночно или группами – сорусами. Сорусы расположены с нижней, лучше защищенной стороны листьев. При созревании спорангии вскрываются и споры высыпаются. Споры папоротников гаплоидны, гаплоиден и гаметофит, развивающийся из них.

Большинство папоротников – равноспоровые растения. Только немногие группы характеризуются разноспоровостью.

Гаметофиты (заростки) равноспоровых папоротников обитают обычно на поверхности почвы. Они обоеполые, зеленые, маленькие, разные по форме, питаются самостоятельно, реже лишены хлорофилла и развиваются под землей. К почве гаметофит прикреплен многочисленными ризоидами. На нижней брюшной стороне гаметофита развиваются архегонии. Антеридии, которые обычно развиваются раньше, также сосредоточены на нижней поверхности гаметофита. Каждый антеридий содержит сперматозоиды с большим числом ундулоподиев. В архегониях созревают яйцеклетки. Оплодотворение происходит только в капельножидкой водной среде, обеспечивающей активное движение сперматозоидов к архегонию. Зигота, возникающая из оплодотворенной яйцеклетки, дает начало диплоидному зародышу, развивающемуся в диплоидный спорофит. У разноспоровых папоротников гаметофиты редуцированы до микроскопических размеров. Особенно это относится к мужским гаметофитам. Широкое применение папоротников в хозяйстве человека основано на их декоративном внешнем виде. Многие из папоротников являются оранжерейными и аквариумными растениями. Иногда они используются на удобрения, как, например, водный папоротник р. *Azolla*. Их листья или крахмал стеблей идут в пищу, некоторые используются как лекарственные растения. Широко распространяясь на заброшенных полях и пастбищах, такие папоротники, как орляк обыкновенный, могут стать злостными сорняками.

*Цель:* познакомиться с морфолого-биологическими особенностями равноспоровых и разноспоровых представителей отдела, циклом развития, разнообразием папоротников, значением их в природе и жизни человека.

*Материалы и оборудование:* гербарий, морфологические наборы, постоянные микропрепараты отдельных структур (сорус), микроскопы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Щитовник мужской, Сальвиния плавающая.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Какова жизненная форма папоротников, произрастающих в зоне умеренного климата?
2. Какова продолжительность жизни вегетативного тела спорофита Щитовника, Сальвинии?
3. Почему листья папоротников называются «вайи»?
4. Какие особенности строения и роста вайи можно выделить?
5. Какие типы листьев характерны для Щитовника, Сальвинии?
6. Есть ли у Сальвинии корни?
7. Какой тип стели свойственен Щитовнику, Сальвинии?
8. Есть ли у папоротников стробил?
9. Почему Щитовник относится к равноспоровым папоротникам, а Сальвиния к разноспоровым?
10. Какое строение имеет сорус Щитовника и Сальвинии?
11. Каков механизм распространения спор у Щитовника?
12. Какие типы заростков (гаметофитов) свойственны Щитовнику,

Сальвинии?

13. Откуда получают питательные вещества развивающиеся зародыши спорофитов папоротников?

*Основные термины и понятия.*

Спорофит: корневище, вайи, черешок, рахис, перья, перышки, сорусы, плацента, индузий, механическое кольцо, спорокарпий, мегаспорангии, микроспорангии, диктиостель, зародыш.

Гаметофит: обоеполюй, раздельнополюй, ризоиды, проталлиальные клетки, антеридии, сперматогенные клетки, архегонии.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Папоротниковидные

Класс Полиподиевые Сальвиниевые

П/класс Полиподиевые (Настоящие папоротники) Сальвиниевые

Порядок Полиподиевые Сальвиниевые

Сем. Асплениевые Сальвиниевые

Род Щитовник Сальвиния

Вид Щ. мужской С. плавающая

Познакомьтесь с разнообразием папоротников Нижегородской области по гербарным материалам: Кочедыжник женский, Щитовник гребенчатый, Щ. австрийский, Щ. шартрский, Страусово перо, Голокучник Линнея, Орляк обыкновенный, Гроздовник полулунный, Фегоптерис связывающий, Телиптерис болотный, Сальвиния плавающая.

2. Используя гербарный материал, рассмотрите и зарисуйте внешний вид Щитовника мужского. Найдите и обозначьте на рисунке: корневище, придаточные корни, конус нарастания, черешки прошлогодних листьев, улиткообразные зачатки листьев, перисторассеченные листья с перьями и перышками, пленчатые чешуйки на черешке и рахисе, сорусы.

3. Используя морфологический набор листьев папоротников, рассмотрите и зарисуйте расположение сорусов у разных видов папоротников.

4. Рассмотрите при малом увеличении (м.у.) микропрепарат соруса папоротника, найдите плаценту, спорангии, индузий. Зарисуйте и обозначьте все указанные структуры.

5. Рассмотрите при малом увеличении отдельный спорангий, найдите ножку спорангия, однослойную стенку с механическим кольцом, устье. Зарисуйте и обозначьте указанные структуры. При большом увеличении (б.у.) отметьте характер утолщения клеточных стенок механического кольца.

6. Рассмотрите при м.у. поперечный разрез корневища папоротника, зарисуйте схематично расположение проводящих пучков, определите тип стели.

7. Рассмотрите при м.у. микропрепарат заростка (гаметофита); найдите вегетативные клетки с хлоропластами, ризоиды, архегонии и антеридии.

Зарисуйте и обозначьте указанные структуры.

8. Используя гербарный материал и таблицы, составьте схему цикла развития Сальвинии, в которую включите рисунки внешнего вида спорофита, спорокарпиев,

анатомического строения стебля на поперечном разрезе, мужского и женского гаметофитов.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника[Текст]/ И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной. -М.: Асадема[Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. - 299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

## **СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ**

### **Отдел Голосеменные – Pinopyta (Gymnospermae).**

Морфология вегетативных и репродуктивных органов, разнообразие голосеменных. Голосеменные – очень древние растения, их ископаемые остатки находят в слоях девонского периода палеозойской эры. В настоящее время в мировой флоре насчитывается около 800 видов голосеменных. Это преимущественно деревья(ель, пихта), реже кустарники (виды эфедры и можжевельника), стланцы (сосна кедровая стланиковая), иногда эпифиты (некоторые виды саговника) или даже древовидные лианы (представители гнетовых). Травы представлены лишь одним достоверно известным видом – вильямсоииелла– *Williamsoniella*. Это ископаемое растение из семейства Беннеттитовых. Ветвление в основном моноподиальное. Стебель имеет сложное строение благодаря длительному функционированию двух латеральных меристем: камбия и феллогена. По общей структуре он близок к стеблям древесных покрытосеменных со вторичным утолщением. Различие в составе гистологических элементов: у голосеменных сосудов нет, древесина гомоксилярная – состоит почти целиком из трахеид. Исключение составляют представители класса гнетовых – *Gnetopsida*, которые имеют трахеи, однако и у них ситовидные трубки без клеток спутниц. По строению листьев голосеменные делятся на 2 группы: одни имеют крупные рассеченные листья, похожие на листья пальм или вайи папоротников, другие – мелкие, цельные – чешуевидные или игольчатые (хвоя). Голосеменные за небольшим исключением – вечнозеленые растения.

Корни (главный и боковые) обычного для деревьев и кустарников строения, смикоризой. Придаточные корни встречаются очень редко, только у примитивных представителей.

Один из наиболее важных признаков всех голосеменных – наличие семязачатков (семяпочек). Семязачаток представляет собой мегаспорангий, окруженный особым защитным покровом – интегументом. Семязачатки расположены открыто, на мегаспорофиллах, и из них после оплодотворения развиваются семена. Важнейшая характеристика голосеменных – прохождение жизненного цикла и соотношение в нем гаплоидной (гаметофит) и диплоидной (спорофит) фаз. Голосеменные – разноспоровые растения, спорофит преобладает над гаметофитом, который не имеет самостоятельного существования. Спорофитом является само сухопутное растение.

*Цель:* познакомиться с особенностями строения побегов, листьев, женских шишек представителей отдела, разнообразием голосеменных, значением их в природе и жизнедеятельности человека.

*Материалы и оборудование:* гербарий, коллекция шишек, линейки, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* представители классов Гинкговые, Саговниковые, Хвойные.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Какие типы побегов встречаются у голосеменных?
2. Какие типы побегов имеются у представителей родов Сосна, Можжевельник, Ель, Лиственница, Гинкго?
3. Какие типы листьев встречаются у голосеменных?
4. Какие типы листьев имеются у представителей родов Сосна, Туя, Гинкго, Лиственница?
5. Сколько зеленых листьев на брахибласте Сосны обыкновенной, Сосны сибирской?
6. Каков характер листорасположения у представителей родов Можжевельник, Лиственница, Ель, Сосна, Саговник, Туя, Гинкго?
7. Каково строение женской шишки представителей класса Хвойные?

*Основные термины и понятия.*

Ауксибласты (удлиненные побеги), брахибласты (укороченные побеги), листорасположение, кроющий лист, пленчатые листья, хвоя, чешуевидный лист, семенная чешуя, кроющая чешуя, семязачаток.

*Практическая часть*

1. Рассмотрите гербарный материал, найдите представителей голосеменных, имеющих только удлиненные вегетативные побеги; удлиненные и укороченные, зарисуйте разные варианты.
2. Рассмотрите гербарный материал, найдите представителей голосеменных с разными типами листьев, зарисуйте варианты строения листьев.
3. По результатам работы с гербарием заполните таблицу:

№	Название вида	Типы вегетативных побегов	Типы листовых пластинок	Характер листорасположения


4. Используя коллекцию женских шишек, изучите их морфологическое разнообразие по следующим признакам: форма, размеры шишек; форма и консистенция семенных чешуй, их топография, наличие видимых кроющих чешуй. Сделайте описания шишек, зарисуйте их.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

*Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

**Цикл развития голосеменных на примере Сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*)**

*Цель:* познакомиться с особенностями строения репродуктивной сферы, особенностями развития гаметофитов, развитием и строением семени Сосны.

*Материалы и оборудование:* гербарий, зафиксированные мужские и женские (разных возрастов) шишки Сосны, семена разных представителей рода Сосна, Ели, микропрепараты (пылинка сосны, мужская шишка в разрезе) препаративные иглы, салфетки, предметные стекла, бинокулярная лупа, микроскоп, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Сосна обыкновенная.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каково строение мужской шишки Сосны обыкновенной?
2. Как формируется мужской гаметофит (пылинка) Сосны?
3. Каково биологическое значение воздушных мешков пылинки Сосны?
4. Где располагается семязачаток?
5. Чему гомологична сменная чешуя Сосны?
6. Сколько времени развивается женская шишка Сосны обыкновенной?
7. Как развивается зародыш семени?
8. Что такое проэмбрион?
9. В чем состоит биологическое значение семени?

*Основные термины и понятия.*

Констробил, микроспорофилл, микроспорангий, микроспора, проталлиальная клетка, антеридиальная инициаль, антеридиальная клетка, клетка трубки (сифоногенная),

клетка ножки (сестринская, дислокатор, стерильная), спермогенная клетка, спермии, семязачаток, интегумент, нуцеллус, микропиле, архегоний, эндосперм, проэмбрион, зародыш, суспензор, семядоли

#### *Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемого объекта на латинском языке:

Отдел Голосеменные

Класс Хвойные

П/класс Хвойные

Порядок Хвойные

Сем. Сосновые

Род Сосна

Вид Сосна обыкновенная

2. Рассмотрите при м.у. готовый микропрепарат продольного разреза мужской шишки, зарисуйте, обозначьте ось шишки, микроспорофиллы, микроспорангии, стенку микроспорангиев и полость с пыльниками.

3. Рассмотрите при б.у. и зарисуйте микропрепарат пыльники; обозначьте интину, экзину, воздушные мешки, клетку трубки, антеридиальную клетку.

4. Рассмотрите под бинокулярной лупой женскую шишку, разрежьте ее вдоль и зарисуйте схему продольного разреза. На рисунке отметьте ось шишки, кроющие и семенные чешуи, семязачатки (семяпочки). Вычленилите препаратомальной иглой «семенной комплекс», рассмотрите его, зарисуйте, обозначьте семязачатки, кроющую и семенную чешуи.

5. Рассмотрите при м.у. готовый микропрепарат разреза семязачатка; зарисуйте, обозначьте интегументы, микропиле, нуцеллус, эндосперм, архегонии.

6. Рассмотрите и зарисуйте строение зрелого семени (лучше всего для этого подходит «кедровый орешек» - семя Сосны сибирской), обозначьте на рисунке наружную твердую (интегумент) и внутреннюю пленчатую (остатки нуцеллуса) семенную кожуру, эндосперм, зародыш. У зародыша укажите зачаточный стебелек, семядоли, конус нарастания, корешок, подвесок.

Примечание: чтобы рассмотреть строение семени Сосны сибирской, осторожно расколите твердую кожуру, снимите пленчатую кожуру, оставшийся эндосперм продольно разрежьте скальпелем и раздвиньте получившиеся половинки, извлеките иглой зародыш.

7. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид семени сосны обыкновенной.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АCADEMA, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Academia [Текст], 2009.-110 с.



4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

## **ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (ЦВЕТКОВЫЕ)**

### **Цикл развития цветковых (покрытосеменных) – Magnoliophyta (Angiospermae)**

Покрытосеменные (Магнолиевые или Цветковые) – самый крупный отдел растений. Он насчитывает более 500 семейств, примерно 13тыс. родов и не менее 250 тыс. видов. Покрытосеменные появились во второй половине мезозоя и быстро заняли в растительном покрове Земли господствующее положение. Огромные потенциальные возможности покрытосеменных связаны с появлением цветка, особенностями структуры органов полового размножения, ходом полового процесса. Термин «покрытосеменные» объединяет все растения, семена которых образуются внутри плодов, в отличие от голосеменных, у которых семена лежат на мегаспорофиллах – открыто, голо. Образование плода завершается сложный онтогенетический процесс, состоящий из ряда фаз: спорообразования, опыления, развития гаметофита, оплодотворения и, наконец, плодоношения. Органом, в котором протекает эта серия последовательных процессов, является цветок. Цветок развивается из почки, как укороченный, глубоко видоизмененный побег, выполняющий функции бесполого и полового размножения. Существенная часть цветка – пестик, по форме напоминающий сосуд, с чем связано название «Angiospermae» (греч. ангиос – сосуд, сперма – семя). Таким образом, для покрытосеменных растений характерно наличие пестика и плода. Образование спор на спорофите происходит на видоизмененных побегах – цветках. Микроспоры формируются в гнездах пыльника тычинки, мегаспоры – в семязачатках, находящихся внутри завязи пестика. Споры прорастают в крайнередуцированные гаметофиты внутри спорангиев. Мужской гаметофит –пыльца – состоит из двух клеток, женский – зародышевый мешок – имеет семьклеток. Особенностью цветковых, помимо наличия цветка, является двойное оплодотворение. В результате полового процесса из семязачатка образуется семя с эндоспермом, а из пестика и других частей цветка – плод. Биологический смысл процесса двойного оплодотворения заключается в том, что одновременно с зародышем (а не раньше, как у голосеменных) очень быстро формируется триплоидный эндосперм, что позволяет избежать ненужной траты пластических веществ в том случае, если зигота не образуется. Двойное оплодотворение можно рассматривать как важнейшее приспособление, увеличивающее экологическую пластичность и жизнеспособность потомства. Анатомическое строение так же становится более совершенным – появляются сосуды, ситовидные трубки с клетками спутницами, прочные арматурные ткани. При развитии побеговой системы у покрытосеменных стало преобладать симподиальное нарастание, изменилось жилкование листьев и т.д. Таким образом, большая пластичность, способность к эволюции привели не только к огромному числу цветковых растений, но и к великому их разнообразию, которое проявляется и в удивительной их приспособленности к самым крайним,экстремальным условиям обитания, разнообразию жизненных форм, появлению многочисленных метаморфозов.

*Цель:* познакомиться с особенностями строения репродуктивной сферы и особенностями развития гаметофитов покрытосеменных.

*Материалы и оборудование:* микропрепараты (пыльца покрытосеменных, продольный разрез завязи), микроскоп, таблицы.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы*

1. Что представляет собой цветок покрытосеменных по происхождению и функциям?
2. Каковы варианты строения цветка?
3. Как протекает процесс спорогенеза в цветке?
4. Как протекает процесс гаметогенеза в цветке?
5. Как происходит процесс оплодотворения у покрытосеменных?

*Основные термины и понятия*

Покрытосеменные, цветок, диаграмма цветка, формула цветка, цветоложе, околоцветник, актиноморфный, зигоморфный, андроцей, тычинка, пыльцевое зерно, гинецей, апокарпный, паракарпный, синкарпный, лизикарпный, завязь нижняя, завязь верхняя, зародышевой мешок, синергиды, антиподы, центральная клетка, гаметогенез, спорогенез.

*Практическая часть*

1. На готовом микропрепарате продольного среза через завязь рассмотрите строение семязачатка. Зарисуйте, обозначьте: интегументы, микропиле, фуникулус, нуцеллус, зародышевой мешок, яйцеклетку, синергиды, антиподы, центральную клетку.
2. На готовом микропрепарате рассмотрите зрелую пыльцу, обратите внимание на форму зерен, наличие и расположения пор, скульптуру экзины. Зарисуйте, обозначьте на рисунке указанные элементы.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

*Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Морфолого-биологические особенности цветковых растений на примере семейства Лютиковые (Ranunculaceae)**

Семейство Лютиковые объединяет свыше 2000 видов (66 родов), распространенных преимущественно в областях умеренного и холодного климата

Северного полушария. Основная жизненная форма – многолетние летнезеленые травы, перезимовывающие в виде корневищ и клубней, есть немногочисленные кустарники и лианы. Листья простые, цельные или расчлененные, без прилистников. Родовые группы различаются между собой по строению цветка. Очень обычны цветки с простым околоцветником и неопределенным числом членов цветка, расположенных по спирали (виды родов Печеночница, Ветреница, Калужница, Ломонос, Василистник, Купальница). Однако у многих родов вырабатывается двойной околоцветник либо неопределенного, либо четко пятерного плана строения (виды родов Чистяка, Лютика, Аквилегии). Характерной чертой цветков многих лютиковых является появление окрашенной чашечки, привлекающей насекомых, лепестки частично превращены в нектарники, цветки зигоморфные, со шпорцами (виды родов Борец, Живокость). Андроцей обычно многочисленный, также как и апокарпный гинецей. Однако у более высокоорганизованных цветков число пестиков сокращается: до пяти у Водосбора и Живокости, до трех у Аконита, до одного у Живокости; у Воронца и Чернушки гинецей ценокарпный из пяти сросшихся плодолистиков. Разнообразие гинецея обусловило и разнообразие плодов, но в целом плоды примитивного типа: многолистовки и многоорешки и редко вследствие ценокарпности гинецея – ягода (род Воронец), коробочка (род Чернушка). Цветоложе у цветков более или менее выпуклое, иногда сильно удлинняющееся к моменту созревания плодов. Как видно уже из этого краткого обзора, семейство Лютиковых очень разнообразно.

По строению плодов чаще всего выделяют два подсемейства: Зимовниковые (Helleboreae) – характеризуется плодами листовками и подсемейство Ветренницевые, или Анемоновые (Anemoneae) – многоорешками.

*Цель:* познакомиться с особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейства Лютиковые.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные цветки, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* представители родов Лютик, Аквилегия, Аконит, Живокость.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Лютиковые?
2. Каковы особенности строения вегетативных органов изучаемого семейства?
3. Какие жизненные формы свойственны представителям Лютиковых?
4. Как изменяются: форма цветоложа, тип околоцветника, расположение частей цветка, нектарники у Лютиковых?
5. В каком направлении идет эволюция цветка в пределах семейства?
6. Какие типы плодов встречаются у представителей сем. Лютиковые?
7. Каково практическое значение семейства?

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемого объекта на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Ранункулиды

Порядок Лютикоцветные

Сем. Лютиковые

Род Лютик

Вид Л. едкий

Познакомьтесь с разнообразием Лютиковых Нижегородской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей семейства на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейства (число родов, видов; выделите самый многочисленный род) по определителю.

2. Используя фиксированный материал, изучите строение цветка одного из видов Лютика. Для этого отпрепарируйте цветок, аккуратно расположите все части цветка на предметном стекле и рассмотрите их под бинокулярной лупой. Обратите внимание на основание лепестка, где располагается нектарная ямка, прикрытая нектарной чешуйкой и на плодолистики с низбегающими рыльцами. Зарисуйте цветок Лютика в разрезе, укажите на рисунке все части цветка (цветоножка, чашелистики, лепестки-нектарники, тычинки, плодолистики), Отдельно зарисуйте лепесток и плодолистик. Составьте формулу, нарисуйте диаграмму цветка.

3. Отпрепарируйте и проанализируйте цветок Водосбора. Найдите и подсчитайте число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков, обратите внимание на лепестки-нектарники, имеющие косоворонковидную форму, оттянутые в шпорец и расположенные между чашелистиками, а также на стерильные тычинки – стаминодии, имеющие вид прозрачных чешуек. Зарисуйте цветок, отдельно лепесток-нектарник, диаграмму; составьте формулу цветка.

4. Отпрепарируйте и проанализируйте цветок Аконита (Борца). Его околоцветник резко зигоморфной формы. Наружный круг околоцветника состоит из пяти неравных чашелистиков; верхний из них имеет куполовидную форму и называется шлемом, два боковых и два нижних чашелистика попарно симметричны. Из шлема выньте с помощью препаровальной иглы два нектарника, имеющих своеобразную форму. Внимательно рассмотрите нектарник и выделите более или менее нитевидную часть, называемую ноготком; среднюю часть, кольцеобразно завитую, называемую шпорцем; лепестковидно окрашенную и расширенную часть, называемую губой. Два нектарника, а также чешуйки, которые можно обнаружить вокруг тычинок, представляют собой внутренний круг околоцветника. Осторожно раздвиньте и удалите тычинки, в центре цветка располагается гинецей, сосчитайте количество плодолистиков. Составьте формулу цветка, зарисуйте его диаграмму и цветок в разрезе, обозначив все его части.

5. Отпрепарируйте и проанализируйте цветок Живокости по той же схеме. Составьте формулу, зарисуйте диаграмму и цветок в разрезе.

6. Изучите и зарисуйте орешковидные и листовковидные плоды лютиковых, приведите примеры растений, которым они принадлежат.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Семейство Розовые (Розоцветные) (Rosaceae)**

Семейство включает в себя около 100 родов и свыше 3000 видов, распространенных практически по всему земному шару с заметным преобладанием в субтропических и умеренных областях Северного полушария. Растения весьма разнообразных жизненных форм – вечнозеленые и листопадные деревья, кустарники, полукустарники, многолетние и однолетние травы. Листья очередные или очень редко супротивные, простые или сложные, снабженные прилистниками, свободными или прирастающими к черешку, реже без прилистников. Цветки одиночные или собраны в соцветия различных типов, обычно энтомофильные, актиноморфные, циклические, обоеполые, часто с хорошо развитым гипантием – плоским, вогнутым или бокаловидным.

Околоцветник двойной, редко венчик редуцирован. Чашелистиков и лепестков обычно по 5, реже по 3, 4, 6, 8 или более. Чашечка часто с подчашием, образующим как бы наружный круг чашелистиков. Тычинок в 2–4 раза больше чем лепестков, реже столько же, сколько лепестков или чашелистиков, редко всего 2 или 1. Гинецей апокарпный или синкарпный. Завязь верхняя или нижняя. Плоды очень разнообразны: многолистовка, многоорешек, многокостянка, костянка, яблоко, очень редко – коробочка. Семена без эндосперма. По строению цветка и плода семейство четко делится на 4 подсемейства (Спирейные, Яблоневые, Сливовые, Розовые). Среди розоцветных очень много полезных растений, прежде всего плодовых (яблоня, груша, айва и др.), косточковых (вишня, слива, абрикос, персик, миндаль), ягодных (земляника, клубника, малина); очень много декоративных (роза), лекарственных (шиповник) и других. Таким образом, хозяйственное значение семейства очень велико. Кроме того, розоцветные – весьма обычные и многочисленные растения флоры средней полосы, они принимают большое участие в образовании зеленого покрова этой зоны.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейства Розоцветные

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные цветки и плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* представители родов Спирея (Пузыреплодник), Лапчатка, Яблоня, Вишня.

### *Теоретическая часть*

#### *Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Розоцветные?
2. Каковы особенности строения вегетативных органов изучаемого семейства?
3. Какие жизненные формы свойственны представителям Розоцветных?
4. Какие признаки лежат в основе деления семейства на подсемейства?
5. Что такое гипантий и как он образуется?
6. Какие типы плодов встречаются у представителей Розоцветных?
7. В каком направлении идет эволюция цветка и плода в пределах семейства?
8. Каково практическое значение семейства?

#### *Практическая часть*

1. Составьте систематику одного из изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Розиды

Порядок Розоцветные

Сем. Розоцветные (Розовые)

П/сем. Спирейные

Род Пузыреплодник (Спирея)

Вид П. калинолистный

Познакомьтесь с разнообразием Розоцветных Нижегородской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей семейства на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейства по определителю.

2. Отпрепарируйте и проанализируйте цветки одного из видов Спиреи, Яблони, Лапчатки, Вишни. Найдите и подсчитайте число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков, дайте им оценку с морфологической точки зрения.
3. Сделайте продольный разрез через середину цветка вышеназванных растений, определите форму гипантия, составьте формулы цветков, начертите их диаграммы, зарисуйте исследованные цветки.
4. Изучите типы плодов во всех четырех подсемействах, используя для этого фиксированный материал, гербарий, таблицы. Зарисуйте, подпишите названия плодов и названия растений, которым они принадлежат.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.:

Academa[Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Семейства Зонтичные (Umbelliferae, Apiaceae), Бобовые (Leguminosae, Fabaceae)**

Семейство Зонтичные насчитывает около 300 родов и более 3500 видов, распространенных по всему земному шару. Многолетние или однолетние травы, редко полукустарники и кустарники. Немало среди зонтичных гигантских трав, многие из которых монокарпика, образующие мощный цветоносный побег до 3 метров высотой и после цветения отмирающие. Наряду с ними в семействе имеются и ползучие, укореняющиеся в узлах формы с пазушными соцветиями. Почти всегда очередные, снабженные влагалищами листья сельдерейных могут быть цельными, но чаще они сильно рассечены, нередко на линейные или даже нитевидные доли, как, например, у укропа (*Anethum graveolens*). В полых стеблях многих сельдерейных, как и в других их органах, есть секреторные каналы, содержащие эфирные масла, придающие ряду представителей семейства специфический запах.

Обычно довольно мелкие цветки собраны в головки или зонтики, чаще в сложные зонтики. Каждое соцветие имеет в основании обертку из прицветных листьев наружных цветков соцветия. В некоторых случаях ярко окрашенные, а иногда и срастающиеся листочки такой обертки служат для привлечения опылителей. Очень редко цветки одиночные или собраны в дихазии. Они могут быть обоеполыми или однополыми, а в отдельных случаях растения двудомны.

Актиноморфные или слабо зигоморфные 5членные цветки сельдерейных имеют всегда 5 тычинок, чередующихся с довольно невзрачными лепестками, а чашечка всегда представлена лишь небольшими зубчиками. Ценокарпный гинецей состоит из 2 плодолистиков, образующих нижнюю 2 гнездную завязь, увенчанную на верхушке нектарным диском и двумя маленькими столбиками. В каждом гнезде завязи развивается только по одному семени, а изредка, вследствие редукции одного из гнезд плод становится односемянным. Наиболее характерный плод зонтичных, так называемый вислоплодик, при созревании распадается на 2 сухие половинки, или мерикарпия, которые висят, прикрепившись верхушками к колонке, или карпофору, образованному брюшной частью плодолистиков. У менее специализированных плодов зонтичных карпофор не образуется, и мерикарпии опадают самостоятельно. Мерикарпии нередко несут разнообразные крылья, гребни и выросты, способствующие их распространению. Решающее значение в систематике сельдерейных имеют форма плода и его анатомическое строение. Над 5 периферическими проводящими пучками на поверхности каждого мерикарпия обычно развиваются 5 продольных выростов – так называемых первичных ребер. Они могут быть тонкими, нитевидными или резко выступающими – килевидными или даже крылатыми, причем краевые ребра могут отличаться по форме от спинного и промежуточных. В ложбинках между первичными ребрами у некоторых родов развиты вторичные ребра, то более мощные, то слабо выраженные. Таким образом мерикарпий может насчитывать до 9 ребер. На болотах, сплавнинах, по ручьям и берегам водоемов часто встречаются виды из

родов поручейник (*Sium*), омежник (*Oenanthe*), вех, или цикута (*Cicuta*) и горичник (*Peucedanum*). Многие представители семейства имеют большое значение в качестве овощных и пряных растений. Среди них морковь посевная (*Daucus sativus*), важное пищевое растение, введенное в культуру в странах Средиземноморья более чем за 2 века до нашей эры. Наряду с морковью широко культивируют также пастернак (*Pastinaca sativa*), петрушку и сельдерей. Последние две культуры выращивают не столько ради корнеплодов, сколько ради душистой овощной зелени. Для получения ароматных пищевых приправ разводят укроп, кориандр, или кинзу (*Coriandrum sativum*), анис (*Anisum vulgare*), любисток (*Levisticum officinale*), фенхель (*Foeniculum vulgare*), тмин (*Carum carvi*) и многие другие.

Листья и плоды этих растений совершенно незаменимы при консервировании и засолке, а также в приготовлении иных самых различных блюд. Ряд зонтичных используется в медицине. Некоторые из представителей семейства, например, цикута (*Cicuta virosa*) и болиголов (*Conium maculatum*), сильно ядовиты, а прагнос и борщевик (*Heraclium*) способны вызывать сильнейшие ожоги кожи. Семейство Бобовые насчитывает около 650 родов и более 18 тысяч видов, уступая по объему лишь орхидным и сложноцветным. Распространены они по всей доступной цветковым растениям суше земного шара и представлены самыми разнообразными жизненными формами – от огромных деревьев и лиан тропического леса до крошечных пустынных эфемеров. Корни многих бобовых несут небольшие клубеньки, образованные разрастающейся паренхимной тканью при внедрении в корень бактерий из рода (*Rhizobium*). Эти симбиотические бактерии способны фиксировать атмосферный азот, которыми они не только снабжают растение, но и обогащают почву. Листорасположение очередное, листья сложные с прилистниками (перисто, реже пальчатосложные и тройчатосложные). У некоторых травянистых бобовых, например, у гороха (*Pisum*), верхние доли листа превращаются в цепляющиеся усики, иногда роль листовой пластинки целиком переходит к листовидным прилистникам. У основания черешков и черешочков бобовых часто имеются утолщения, которые благодаря изменению тургора приводят в движение листовую пластинку или только листочки. Из-за этого парноперистые листья многих бобовых на ночь складываются.

Соцветия бобовых очень разнообразны, чаще они кистевидные, метельчатые или головчатые, изредка редуцированы до одного цветка. Цветки бобовых опыляются чаще насекомыми, реже, у тропических бобовых, птицами и летучими мышами. Иногда отмечается и самоопыление (например, у гороха). Все они имеют резко зигоморфные цветки с 10 различным образом срастающимися тычинками и трубчатой чашечкой. Верхний лепесток в таком цветке носит название флага (или паруса), боковые лепестки называют крыльями (или веслами), а нижние лепестки, срастающиеся между собой по краю, образуют так называемую лодочку (или киль). Этот тип цветка, называемый еще иногда мотыльковым, сохраняется почти у всех внешне чрезвычайно разнообразных представителей семейства. Гинецей бобовых монокарпный, завязь верхняя. Плод бобовых называется бобом. Он вскрывается двумя створками, но может вообще не вскрываться, вскрываться по одному шву или распадаться на отдельные членики. Морфология плодов исключительно многообразна, а по величине они могут достигать 1,5 м в длину. Часто при раскрывании боба его створки скручиваются, разбрасывая семена. Нередко сам боб или его от



дельные четковидные членики несут цепляющиеся выросты или пленчатые крылатовидные придатки, способствующие распространению семян. Ярко окрашенные семена ряда тропических видов бобовых распространяются птицами и другими животными эндозоохорно. А у земляного ореха, или арахиса, формирующаяся завязь за счет отрицательного геотропизма вытягивающегося гинофора и цветоножки погружается в почву на 8–10 см, где и развивается плод. Бобовые составляют очень весомую часть нашей флоры, представляя почти 10% видов цветковых растений России. Среди бобовых много кормовых растений: вика, или горошек (*Vicia*), эспарцет (*Onobrychis*), донник (*Melilotus*), астрагал (*Astragalus*), лядвенец (*Lotus*). Есть лекарственные растения: солодка (*Glycyrrhiza*), термопсис (*Thermopsis*), стальник (*Ononis*), софора (*Sophora*). В качестве декоративных ценятся: душистый горошек (*Lathyrus odoratus*), белая акация (*Robinia pseudoacacia*), глициния (*Wistaria sinensis*). Некоторые бобовые являются красивыми растениями. Такая ярко желтую окраску получают из степного кустарника дрока красивого (*Genista tinctoria*). Некоторые виды донников с высоким содержанием кумаринов используются для ароматизации пищевых продуктов и табака.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейств Зонтичные и Бобовые.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные цветки и плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* представители родов Морковь, Сныть, Горошек, Люпин.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Зонтичные?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Зонтичные?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, тип плода) у Зонтичных?
4. Каков объем и географическое распространение семейства Бобовые ?
5. Каковы жизненные формы, особенности вегетативной сферы (типы побегов, типы листьев) Бобовых?
6. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, модификации плода) Бобовых?
7. Каково практическое значение изучаемых семейств?

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Розиды

Порядок Аралиевые Порядок Бобовые

Сем. Зонтичные Сем. Бобовые

Род Сныть Род Люпин

Вид С. обыкновенная Вид Л. посевной

Познакомьтесь с разнообразием Зонтичных и Бобовых Рязанской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей каждого семейства на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейств по определителю.

2. Используя гербарный материал, изучите типы соцветий в семействе Зонтичные, начертите схемы соцветий (простой зонтик, сложный зонтик, головка).
3. Отпрепарируйте и проанализируйте цветки Сныти обыкновенной. Найдите и подсчитайте число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков, дайтеим оценку с морфологической точки зрения. Составьте формулу, начертите диаграмму и зарисуйте изучаемый цветок.
4. По гербарному материалу, коллекциям, изучите строение плода в семействе Зонтичные, зарисуйте модификации плода у разных видов (не менее 3), отметьте карпофор, мерикарпии; подпишите названия видов, которым они принадлежат.
5. По гербарным материалам изучите типы побегов по их положению в пространстве, особенности строения листа (простые, сложные; характер прилистников). Зарисуйте все найденные варианты строения побегов и листьев, подпишите названия растений, которым они принадлежат.
6. Отпрепарируйте и проанализируйте цветки Горошка, Люпина. Найдите и подсчитайте число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков, дайте им оценку с морфологической точки зрения. Составьте формулы, начертите диаграммы, зарисуйте цветки.
7. По гербарному материалу, коллекциям, изучите строение плода в семействе Бобовые, зарисуйте модификации плода у разных видов (односемянные, многосемянные, раскрывающиеся, нераскрывающиеся, разламывающиеся на членики), подпишите названия растений, которым они принадлежат.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема[Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

## **Семейства Крестоцветные, Капустные (Cruciferae, Brassicaceae )**

### *Семейство Крестоцветные*

Практически космополитно, оно включает 380 родов и более 3200 видов, большинство из которых сосредоточено в теплоумеренном поясе Евразии. В основном это однолетние, двулетние или многолетние травы, редко кустарнички или невысокие кустарники. Встречаются здесь подушковидные, водные плавающие формы. Очередные листья многих видов образуют прикорневую розетку. Цветки собраны в верхушечную кисть или щиток. Околоцветник двойной, чашечка и венчик состоят из 4 листочков, расположенных крестообразно. Лепестки свободные и нередко ярко окрашенные. Тычинок обычно 6, они расположены в двух кругах, в большинстве случаев 2 тычинки наружного круга короткие, а 4 тычинки внутреннего круга более длинные. Ценокарпный гинецей образован 2 плодolistиками, с продольной ложной перегородкой, делящей завязь на 2 продольные камеры. Завязь верхняя, обычно сидячая, лишь изредка она располагается на небольшом гинофоре. Плоды крестоцветных исключительно разнообразны: удлиненные принято называть стручками, а укороченные (когда длина их соизмерима с толщиной) называют стручочками. И те и другие могут быть раскрывающимися и нераскрывающимися, более или менее ореховидными или четковидными. У раскрывающихся плодов при опадании семян нередко остается рамка, затянутая ложной перегородкой, как, например, у лунника (*Lunaria*). Семена или членики стручков крестоцветных часто имеют очень разнообразные крючковидные или крыловидные выросты, способствующие распространению их ветром или животными. У некоторых видов, например, сердечника недотроги (*Cordamine impatiens*), створки созревших плодов раскрываются с такой силой, что семена отлетают на значительное расстояние. Очень характерна для многих крестоцветных гетерокарпия, когда плоды или семена одного растения сильно разнятся между собой по форме и размеру, что существенно увеличивает адаптивные возможности вида. Многие представители семейства имеют первостепенное хозяйственное значение. К ним относится капуста огородная (*Brassica oleraceae*) – вид, давший в процессе селекции бесчисленное число сортов. Основные группы сортов – кочанная, цветная, брюссельская капуста, кольраби и многие другие. На юге и востоке Азии окультурены капусты китайская (*B. chinensis*) и пекинская (*B. pekinensis*). Хорошо известны в качестве овощей относящиеся к одному виду (*Raphanus sativus*) редька и редис, репа (*Brassica rapa*) и брюква (*B. парис*). Острые приправы готовят из хрена (*Armoracia rusticana*) и горчиц – сарептской (*Brassica juncea*) и черной (*Sinapis nigra*). Салатную зелень дает кресс-салат (*Lepidium sativum*). Съедобны молодые побеги и многих дикорастущих крестоцветных. Большое хозяйственное значение имеют и масличные культуры крестоцветных, такие, как рапс (*Brassica napus*), горчицы сарептская и белая (*Sinapis alba*) и др., семена которых дают ценные, большей частью технические масла. Широко используются крестоцветные, особенно турнепс (*Brassica rapa*), и для получения высококачественных зеленых кормов. Кроме того, в семействе много декоративных красиво цветущих видов – левкой (*Matthiola incana*), ночная фиалка (*Hesperis matronalis*); виды алиссума (*Alyssum*) издавна культивируют в садах и парках. Много среди крестоцветных и злостных сорняков. Это всем известные пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), клоповники (*Lepidium ruderale*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*) и многие другие.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейства Крестоцветные.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные цветки, плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Редька дикая.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Крестоцветные?
2. Каковы жизненные формы, особенности вегетативной сферы Крестоцветных?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, модификации плода) Крестоцветных?
4. Почему семейство Крестоцветные получило такое название?
5. Видоизменения каких органов встречаются у представителей семейства?
6. Каково практическое значение изучаемых семейств?

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Ранункулиды П/класс Дилленииды

Порядок Макоцветные Порядок Каперсовые

Сем. Маковые Сем. Крестоцветные

Род Чистотел Род Ярутка

Вид Ч. большой Вид Я. полевая

Познакомьтесь с разнообразием Крестоцветных Рязанской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейств по определителю.

2. Отпрепарируйте и проанализируйте бутон и цветок Редьки дикой. Найдите и подсчитайте число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков, дайте им оценку с морфологической точки зрения. Составьте формулы, начертите диаграммы, зарисуйте цветки.

3. По гербарному материалу, коллекциям, изучите строение плода в семействе Крестоцветные, зарисуйте модификации плода у разных видов (стручок, дробный стручок, нераскрывающийся стручок, стручочек), подпишите названия растений, которым они принадлежат.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

*Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Academia[Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Семейство Пасленовые (Solanaceae)**

В семейство входит 90 родов и около 2900 видов. Это травы, кустарники или некрупные деревья. Листья очередные, иногда вследствие деформации побегов почти супротивные, без прилистников, простые, с цельной или рассеченной пластинкой. Цветки собраны в завитки или одиночные, внешне правильные, но нередко слегка зигоморфные, пятичленные. Чашечка сростнолистная. Венчиксростнолепестный с колесовидным, воронковидным или звездчатым отгибом. Тычинок 5, чередующихся с зубцами венчика, прирастают к его трубке. Гинецей синкарпный из двух плодолистиков. Завязь верхняя, обычно с массивными плацентами, несущими многочисленные семязачатки. Плод – ягода или коробочка. Семена с изогнутым зародышем (редко прямым), с эндоспермом. Семейству принадлежат пищевые, лекарственные, наркотические, декоративные растения.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейства Пасленовые.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные соцветия, плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, биноклярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Паслен сладко-горький.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Пасленовые?
2. Каковы жизненные формы, особенности вегетативной сферы Пасленовых?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы Пасленовых?
4. Каково практическое значение изучаемых семейств?

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Кариофиллиды П/класс Астериды

Порядок Гвоздичноцветные

(Центросеменные) Порядок Пасленоцветные

Сем. Гвоздичные Сем. Пасленовые

Род Смолка Род Паслен

Вид С. клейкая Вид П. сладко -горький

Познакомьтесь с разнообразием Гвоздичных и Пасленовых Рязанской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее представителей на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейств по определителю.

2. Используя фиксированный или гербарный материал, отпрепарируйте и проанализируйте цветки смолки и звездчатки, составьте формулы и диаграммы цветков, зарисуйте их в разрезе, обратите внимание на особенности строения и расположения лепестков венчика (наличие придатков - привенчика, степень расщепления), тычинок (число кругов, чередование с лепестками и друг с другом), плодолистиков (наличие карпофора, число плодолистиков, столбиков и рылец).

3. Отпрепарируйте и проанализируйте цветок паслена сладко-горького, составьте формулу и диаграмму, зарисуйте цветок в разрезе с учетом особенностей строения и расположения околоцветника, тычинок, пестика.

4. Используя гербарный материал и данные учебной литературы, изучите и зарисуйте варианты строения плодов Пасленовых (ягода, коробочка), подпишите названия растений, которым они принадлежат.

### *Литература*

#### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

## **Семейства Березовые (Betulaceae), Буковые (Fagaceae)**

### *Семейство Березовые*

Включает 6 родов и около 150 видов, распространенных почти исключительно в умеренных широтах Северного полушария. Здесь эти

листопадные деревья и кустарники образуют обширные, так называемые мелколиственные леса, к северу сменяющиеся безлесной тундрой, где некоторые березовые, например, береза карликовая (*Betula nana*), становятся кустарничками. Лишь немногие представители семейства заходят в высокогорья тропических широт Азии и Америки. Виды березы (*Betula*) и ольхи (*Alnus*), особенно береза повислая (*B. pendula*), и береза пушистая (*B. pubescens*), ольха серая (*A. incana*) и о. клейкая (*A. glutinosa*), – самые обычные древесные породы севера России. Не менее известен также орешник, или лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), культурные сорта обычно железисто опушенные. Для многих берез характерна поперечно отслаивающаяся кожистая кора, или береста, цвет которой обусловлен белым порошкообразным веществом –

бетулином, содержащимся в клетках коры. Цветки мелкие, невзрачные, раздельнополые, но однодомные. Околоцветник простой, из 4 долей или отсутствует вовсе. Мужские цветки с 2–4 тычинками собраны в висячие сережковидные тирсы, а женские – в небольшие шишковидные соцветия. И женские, и мужские соцветия состоят из дихазиев, редуцированных иногда до 1–2 цветков. Прицветники женских цветков часто срастаются, образуя кроющую чешую дихазия. Иногда эта чешуя массивная и деревянистая, как у ольхи. В других случаях срастающиеся чешуи разрастаются в кожистую плюску, охватывающую плод, как это происходит у лещины. Гинецей псевдомонокарпный состоит из 2 плодolistиков, образующих одногнездную завязь с длинными рыльцами. Опыляются цветки ветром, чему способствует раннее цветение, наступающее часто еще до распускания листьев. В завязи развивается только 1 семязчаток. Плод – орех, часто с пленчатыми крыловидными выростами по бокам. Распространяются плоды ветром, а у лещины их растаскивают различные животные, запасаящие орехи впрок. Большинство представителей семейства дают качественную древесину, используемую в столярно-мебельном производстве, для различной переработки и как топливо. Древесина медвежьего ореха (*Corylus colurna*), растущего в Предкавказье, а также берез карельской (*B. pendulaformacarelica*), Максимовича (*B. maximowicziana*), даурской (*B. davurica*), Эрмана, или каменной (*B. ermanii*), и многих других, незаменима в работе краснодеревщиков. Почки и листья берез используют в медицине как бактерицидное и желчегонное средство, а бересту – для различных кустарных поделок. Популярны многие березовые в озеленении городов и садово-парковом хозяйстве

#### *Семейство Буковые*

Включает 8 родов и более 900 видов, отсутствующих только в тропической и Южной Африке, на большей части Южной Америки и в приполярных областях. Представление о внешнем облике буковых дает характернейший элемент широколиственных лесов европейской России – дуб черешчатый (*Quercus robur*). Ряд других видов этого рода встречается в Предкавказье и на Дальнем Востоке. Почти все буковые – крупные листопадные или вечнозеленые деревья с плотной ценной древесиной, много реже кустарники или даже кустарнички. Листья у них очередные, кожистые, с рано опадающими прилистниками. Цветки раздельнополые, обычно в сережковидных или головчатых тирсах, где парциальным соцветием являются дихазии, редущированные иногда до 1 цветка. Отдельные женские дихазии окружены обычно чешуйчатой, бугорчатой или шиповатой чашевидной оберткой или плоской, образованной видоизмененными конечными стерильными ветвями соцветия. Околоцветник простой, невзрачный, из 4–7 долей. Тычинки свободные, а их число обычно в 2 раза превышает число чашелистиков. Ценокарпный гинецей состоит почти всегда из 3 плодolistиков, образующих 3 гнездную завязь, несущую в каждом гнезде 2 семязчатка, однако из всех семязчатков завязи развивается только один. Опыляются цветки почти всегда ветром. Плод – односемянный орех, полностью или частично окруженный одревесневающей плюской, обычно называют желудем. Распространяют желуди главным образом животные, для которых они нередко служат основой пищевого рациона. Многие буковые, доживающие до 500 лет и более, становятся основными лесообразующими породами. Плоды некоторых из них съедобны. Жареные и печеные плоды каштана настоящего (*Castanea sativa*) –

общеизвестный деликатес. Кора и листья многих дубов богаты дубильными веществами, а галлы, образующиеся на листьях дуба красильного (*Q. infectoria*) при повреждении их личинками насекомых, служат источником медицинского танина. Дуб пробковый (*Q. suber*), распространенный в западном Средиземноморье, дает высококачественную пробку.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейств Березовые и Буковые.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные соцветия, плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Береза бородавчатая, Орешник обыкновенный, Ольха клейкая, Дуб черешчатый.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейств Березовые и Буковые?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей изучаемых семейств?
3. Укажите черты сходства и различия в строении цветков и плодов у представителей семейств Березовые и Буковые?
4. Что такое «шишка» ольхи и как она образуется?
5. Какие тенденции можно выделить в строении цветков и соцветий представителей изучаемых семейств в связи с опылением ветром?
6. Что такое плюска и как она образуется?
7. Каково значение изучаемых семейств в природе и жизнедеятельности человека?

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Гамамелидиды

Порядок Березоцветные      Порядок Букоцветные

Сем. Березовые    Сем. Буковые

Род Береза    Род Дуб

Вид Б. бородавчатая (повислая)    Вид Д. черешчатый

Познакомьтесь с разнообразием Березовых и Буковых Нижегородской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия всех представителей на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейств по определителю.

2. Используя живой или фиксированный материал, проанализируйте строение сережковидных мужского и женского соцветия березы бородавчатой, выделите элементарные соцветия, зарисуйте диаграмму мужского и женского дихазия.

3. Из мужского дихазия выделите и внимательно рассмотрите цветок.

Обратите внимание, что он состоит из двух неравных листочков околоцветника и двух противоположащих им тычинок с раздвоенными тычиночными нитями, составьте формулу и диаграмму, зарисуйте цветок.



4. Из женского дихазия выделите цветок, рассмотрите его, составьте формулу и диаграмму, зарисуйте цветок. Рассмотрите и зарисуйте плод березы.

5. Используя живой или фиксированный материал соцветий и плодов дуба черешчатого, рассмотрите и зарисуйте: мужское сережковидное соцветие, тычиночный цветок; женское соцветие, женский цветок, плод. Составьте формулы и диаграммы цветков дуба.

#### *Литература*

##### *Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Academia [Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

#### **Семейство Сложноцветные, Астровые (Compositae, Asteraceae )**

Сравнимо по величине только с орхидными и включает по разным оценкам 1250–1300 родов и 25000 видов, встречающихся по всему миру во всех доступных цветковым растениям местообитаниях. Не будучи доминантами растительных сообществ, сложноцветные, тем не менее, играют существенную роль в растительном покрове. Большинство представителей семейства – многолетние и однолетние травы, но в тропиках встречаются травянистые и древесные лианы, стеблевые или листовые суккуленты, кустарники и даже деревья. В высокогорьях Африки и тропической Америки известны оригинальные розеточные древесные астровые, а в пустынях можно встретить сильноопушенные подушковидные или кустарниковые, нередко колючие, безлистные растения с зелеными уплощенными стеблями. Листья сложноцветных простые, цельные или рассеченные, очередные или реже супротивные. У многих представителей семейства, например, одуванчика, имеются млечники, содержащие белый латекс. Цветки всегда собраны в корзинки, которые часто группируются в сложные агрегатные соцветия – колосья, кисти, метелки, цимойды или даже головки. Последние состоят из одноцветковых корзинок, как, например, у степного растения мордовника (*Echinops*). Основа корзинки – расширенная верхушка соцветия, или общее цветоложе, может быть плоской, вогнутой или выпуклой. Его поверхность бывает ячеистой, ямчатой или гладкой, голой либо покрытой пленчатыми чешуйками или щетинками, обычно представляющими видоизмененные прицветники отдельных цветков. По периферии и снаружи ложе соцветия окружено измененными верхушечными листьями соцветия – оберткой. Листочки обертки располагаются в один, два или несколько рядов, а их верхушки иногда превращаются

в колючки или крючковидные щетинки. Размер корзинок может изменяться от нескольких миллиметров до 10 и более сантиметров, а число цветков в них колеблется от 1 до 1000 и более (у культурных форм подсолнечника). В корзинке часто наблюдается довольно высокая специализация цветков, занимающих определенное положение в соцветии. Цветки очень разнообразные: то довольно крупные и ярко окрашенные, то мелкие невзрачные. Околоцветник и андроцей пятичленные, а гинецей образован двумя плодolistиками. Андроцей состоит из пяти тычинок со свободными тычиночными нитями и сросшимися в трубку пыльниками – такое строение характерно исключительно для сложноцветных. Гинецей паракарпный. Завязь нижняя, одногнездная. Длинный столбик находится внутри тычиночной трубки, над которой возвышается обычно двухлопастное рыльце. Чашечка цветка всегда закладывается 5 бугорками, из которых обычно развивается несколько или множество волосков либо щетинок, реже 1–5 пленчатых чешуек, иногда чашечка остается недоразвитой в виде едва выраженного валика на верхушке завязи. Всегда спайнолепестный, 5 членный околоцветник может быть актиноморфным или зигоморфным. На основании строения венчика у сложноцветных различают трубчатые, язычковые, воронковидные и ложноязычковые цветки. Исходный актиноморфный венчик характерен для трубчатых цветков. В этом случае лепестки сростаются в трубку, а их верхушки образуют короткий отгиб из пяти зубчиков. Цветок обоеполый.

Язычковый цветок – явно производный от трубчатого. В нижней части венчика у него тоже есть трубка, только очень короткая. Выше образуется пластинчатый отгиб (язычок), заканчивающийся пятью зубчиками. Цветок зигоморфный, обоеполый, встречается у видов родов: одуванчик, цикорий. Ложноязычковый цветок, очевидно, произошел от двугубого, венчик имеет только одну губу – нижнюю. Ложный язычок образован лишь тремя лепестками, на что указывают три зубчика на верхушке язычка. Цветок зигоморфный, часто пестичный, например, краевые цветки корзинки у видов родов подсолнечник и ромашка.

Воронковидный цветок очень напоминает трубчатый. Основное отличие – воронковидное расширение венчика в верхней части трубки. Число зубцов – более пяти вследствие расщепления свободных окончаний лепестков. Цветок бесполой – без тычинок и пестика. Такие цветки расположены только по периферии корзинки, например, у видов родов василек. Мелкие цветки, собранные в компактные соцветия – корзинки, более заметны для насекомых опылителей. Корзинка может состоять только из трубчатых цветков или только из язычковых. Часто в центральной части корзинки расположены трубчатые цветки, а по периферии – ложноязычковые или воронковидные. Крупные краевые цветки бывают иначе окрашенные, чем мелкие срединные, что является, по видимому, хорошим ориентиром для насекомых. Часть сложноцветных – апомикты, т.е. плоды у них развиваются без оплодотворения. Типичный апомикт – одуванчик. Псевдомонокарпные плоды астровых – сухие невскрывающиеся семянки. Очень часто они снабжены легучкой – хохолком, или паппусом, образованным волосками видоизменившейся чашечки. Иногда волоски паппуса выносятся на специальном выросте верхушки завязи – носике, а летящая семянка, например, у одуванчика, напоминает при этом миниатюрный парашют. В других случаях, как у череды, щетинки на верхушке завязи снабжены крючками и легко цепляются за шерсть

животных или одежду. У лопуха, дурнишника и многих других сорных цепляющиеся крючки имеют листья обертки, что не менее успешно позволяет распространяться их семенам.

На территории России произрастает множество дикорастущих и культивируемых видов этого семейства. Человеку сопутствуют сложноцветные из родов лопух (*Arctium*), бодяк (*Cirsium*), чертополох (*Carduus*), осот (*Sonchus*), одуванчик (*Taraxacum*), череда (*Bidens*), мать и мачеха (*Tussilago farfara*), полынь (*Artemisia*) и другие. Многие из них злостные сорняки, к числу которых относятся и натурализовавшиеся растения иноземного происхождения, например: дурнишник (*Xanthium*), амброзия (*Ambrosia*), циклахена (*Cyclachena*), происходящие из Северной Америки. Амброзия наносит огромный ущерб урожаю и здоровью людей (ее пыльца – сильный аллерген) в южных областях нашей страны. Очень много луговых и степных трав, из которых наиболее известны представители родов цикорий (*Cichorium*), тысячелистник (*Achillea*), василек (*Centaurea*), пупавка (*Anthemis*) и нивяник, называемый иногда неверно ромашкой. Большое разнообразие сложноцветных встречается в горах Кавказа и Сибири. Среди сложноцветных имеется значительное число очень ценных для человека растений. Из пищевых растений наибольшее значение имеет подсолнечник, отдельные сорта которого дают семена, содержащие до 60% пищевого масла. В Западной Европе нередко разводят артишок (*Cynara scolimus*), мясистые основания соцветий которого употребляют как овощ. Овощную зелень высокого качества дает латук салат (*Lactuca sativa*), измельченные и прожаренные корни цикория и одуванчика используют для получения суррогата кофе. Преимущественно как кормовое растение известен топинамбур, или земляная груша, – чрезвычайно неприхотливое морозоустойчивое растение, образующее крупные клубни, в которых, как и у большинства сложноцветных, в качестве запасного питательного вещества не крахмал, а особый углевод – инулин. Эстрагон, или тархун (*Artemisia dracunculus*), используют как пряную приправу, а некоторые виды полыни незаменимы при создании большинства вермутов. Из технических растений наиболее известны сафлор красильный (*Carthamus tinctoria*), пригодный для получения пищевых красителей, кок-сагыз (*Taraxacum kok\_saghyz*) и тау-сагыз (*Scorzonera tau\_saghyz*), разводимые в Средней Азии для получения каучука. Много и декоративных красивоцветущих растений, разводимых большей частью на срезку: хризантемы (*Dendranthema*), герберы (*Gerbera*), садовые астры (*Callistephus*), георгины (*Dalia*), бархатцы (*Tagetes*), рудбекия (*Rudbeckia*) и другие, пришедшие к нам из самых разных уголков мира.

Многие астровые – лекарственные растения, из них наибольшее значение имеют ромашка аптечная (*Matricaria officinale*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), мать и мачеха, ноготки (*Calendula*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*) и другие.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейства Сложноцветные.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные соцветия, плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Мать и мачеха, Одуванчик лекарственный, Василек синий, Нивяник обыкновенный, Пижма обыкновенная.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Сложноцветные?
2. Каковы основные систематические признаки семейства Сложноцветные?
3. Почему семейство Сложноцветные получило такое название?
4. По каким признакам семейство делится на два подсемейства?
5. Что такое антодий?
6. Каково практическое значение изучаемого семейства?

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Двудольные

П/класс Астериды

Порядок Сложноцветные (Астроцветные, Сростнопыльниковые)

Сем. Сложноцветные (Астровые)

Род Одуванчик

Вид О. лекарственный

Познакомьтесь с разнообразием Сложноцветных Нижегородской области по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейства по определителю.

2. Используя гербарные материалы, рассмотрите строение корзинок следующих растений: мать и мачеха, одуванчик, василек, пижма, нивяник. Обратите внимание на особенности обертки соцветий (одно-, дву-, многорядная), типы цветков в соцветии (язычковые, ложноязычковые, трубчатые, воронковидные, двугубые), характер ложа (гладкое, ячеистое, ямчатое, волосистое, чешуйчатое) изучаемых корзинок, все данные занесите в таблицу.

Название растения	Число кругов листочков обертки	Форма листочков обертки	Типы цветков в корзинке	Характер ложа корзинки

3. Проанализируйте все типы цветков обнаруженных в соцветии, составьте их формулы, диаграммы, зарисуйте цветки.

4. Рассмотрите и зарисуйте плоды изучаемых растений, указав приспособления к распространению, подпишите названия растений, которым они принадлежат.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.
2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.
3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.
4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.
5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Семейство Лилейные (Liliaceae)**

Насчитывает около 220 родов и около 3500 видов, распространенных по всему свету. Основной признак, объединяющий лилейные общий план строения цветка, однако детали его строения разнообразны. Лилейные делят на ряд подсемейств, нередко выделяемых в особые семейства, что вряд ли целесообразно, из-за наличия многочисленных переходных форм. Упомянем некоторые из подсемейств с краткой характеристикой. Подсемейство собственно лилейные – это многолетние луковичные травянистые растения. Стебли их могут быть облиственными или представлять собой цветочную стрелку, заканчивающуюся цветком, при этом листья имеются только у места выхода стебля из почвы. Листья простые, часто сидячие, влагалищные. Листовая пластинка от линейной до яйцевидной. Листорасположение очередное, часто двухрядное. Цветки насекомоопыляемые, одиночные или собранные в соцветия (кисть, зонтик), обычно крупные, ярко окрашенные, но иногда мелкие и довольно невзрачные. Околоцветник простой, венчиковидный. Лепестки околоцветника свободные или сросшиеся в двух кругах. Андроцей из тычинок в двух кругах. Гинецей синкарпный из трехплодолистиков, завязь верхняя, плод – коробочка или ягода. К лилейным относятся многие декоративные растения: лилия (*Lilium*), тюльпан (*Tulipa*), рябчик (*Fritillaria*) и др. Подсемейство Луковые включает 32 рода и около 750 видов. Наибольшего разнообразия луковые достигают в Северном полушарии. Все представители этого семейства луковичные или корневищные травы. Листья обычно сидячие, листовая пластинка линейная, дудчатая или трубчатая. Листорасположение очередное, часто двухрядное. Цветки собраны в цимозное, зонтиковидное соцветие и доцветения заключены в чехол из одного-двух кроющих листьев. Соцветие располагается на верхушке безлистного побега – стрелке. Околоцветник простой венчиковидный или чашечковидный шестичленный, листки его свободные или при основании спаяны, располагаются в два круга. Тычинок шесть, обычно срастающихся с околоцветником. Гинецей синкарпный – из трех плодolistиков. Завязь верхняя, с несколькими или многими семязачатками. Плод – коробочка. Семена мелкие, с обильным эндоспермом и маленьким зародышем. Для луковых характерно живорождение.

#### *Подсемейство спаржевые*

Относительно небольшое семейство. Это многолетние корневищные травы с простыми листьями и сравнительно некрупными цветками, собранными в соцветия.

Цветки актиноморфные, насекомоопыляемые, 4 и 3членные, с околоцветником большей частью спайнолистным, андроцей из 4–6 тычинок, гинецей из 2–3 сросшихся плодолистиков, плоды – ягоды. Общеизвестными родами являются ландыш, купена, майник.

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейства Лилейные.

*Материалы и оборудование:* гербарий, фиксированные цветки, соцветия, плоды, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, бинокулярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Ландыш майский.

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение представителей семейств Лилейные?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы изучаемых семейств?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы?
4. Какие признаки изучаемых семейств указывают на их принадлежность классу Однодольные?
5. Какие приспособления имеются у представителей семейства Орхидные для опыления?
6. Видоизменения каких органов встречаются у представителей изучаемых семейств?
7. Каково практическое значение изучаемых семейств?
8. Назовите представителей изучаемых семейств, занесенных в Красную книгу Рязанской области.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрывосеменные

Класс Однодольные

П/класс Лилииды

Порядок Лилиецветные Порядок Орхидноцветные (Мелкосеменные)

Сем. Лилейные Сем. Орхидные

Род Ландыш Род Любка

Вид Л. майский

Познакомьтесь с разнообразием Лилейных по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейств по определителю.

2. Используя живой, заспиртованный или гербарный материалы, отпрепарируйте и проанализируйте цветки ландыша и одного из видов лука, составьте формулы и диаграммы. Зарисуйте цветки с обозначением всех частей (обратите внимание на особенности расположения и строение тычинок, и пестика в цветках).

3. Рассмотрите и зарисуйте плоды ландыша.

*Литература*

*Основная:*

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема[Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

### **Семейства Осоковые (Cyperaceae), Злаковые или Мятликовые (Gramineae, Poaceae)**

#### *Семейство Осоковые*

Семейство представлено многолетними или однолетними травами, нередко растущими во влажных местах и имеющими подземные корневища. Их стебли округлые или трехгранные в сечении, несут узкие линейные листья, обычно с замкнутыми влагалищами без язычков, или безлистные. Цветки мелкие, невзрачные, ветроопыляемые, иногда раздельнополые, собраны в колоски, которые в свою очередь могут быть собраны в более сложные соцветия. Каждый цветок в колоске сидит в пазухе небольшого чешуевидного прицветного листа, иногда почти скрывающего цветок. Околоцветник, если он есть, состоит из 6 или многих щетинок, иногда разрастающихся при плодах, иногда он в виде чешуеки отсутствует. Тычинок обычно 3, так как один круг их редуцирован, иногда 6 или меньше 3, гинецей из 3–2 сросшихся плодолистиков, образующих верхнюю завязь, плод орешковидный, семя с обильным эндоспермом. Большое семейство осоковых, на основании строения колосков и цветков, подразделяется на 3 подсемейства: сытевые (Cyperoideae), ринхоспоровые (Rhynchosporoideae) и осоковые (Caricoideae), из которых мы рассмотрим два.

#### *Семейство Злаковые*

Злаковые – очень разнообразная и широко распространенная группа растений. Объединяет около 900 родов и до 11000 видов. Среди них есть виды – космополиты. Нередко злаковые доминируют в естественных растительных сообществах лугов и степей. Общеизвестно их высокое народнохозяйственное значение как основных пищевых и кормовых растений. В семействе преобладают травянистые многолетние, реже однолетние растения, для которых характерен особый тип ветвления – кущение. Максимальное разнообразие жизненных форм приурочено к субтропическим и тропическим районам, где встречаются и древовидные представители (бамбуковидные). Стебель у большинства мятликовых полый, лишь в узлах выполненный (соломина). В основаниях междоузлий находится интеркалярная меристема, обуславливающая рост стебля в длину. Боковые побеги могут быть внутривлагалищными или невлагалищными. В месте перехода влагалища в листовую пластинку нередко есть язычок (пленчатый или из волосков) и ушки. Соцветие –

сложный колос или агрегатное –метелка, состоящая из колосков, ложный колос (султан), редко початок. В основании колоска расположены видоизмененные листья – колосковые чешуйки. Каждый цветок образуется на оси колоска в пазухе прицветника, называемого наружной цветковой чешуйкой. Цветки мелкие, невзрачные, обычно обоеполые, лишь у видов р. кукуруза (*Zea*) раздельнополые, в последнем случае растения однодомные. Трехчленный цветок, типичный для однодольных, можно наблюдать только у немногих современных мятликовых, например, из р. стрептохета. Трактовка строения цветка у злаковых достаточно проблемна, особенно трактовка чешуй, составляющих околоцветник, есть версии, что цветок злаковых вообще голый. Тычинок обычно три (наружный круг), реже две (душистый колосок – *Anthoxanthum*) или одна (виды рода цинна – *Cinna*), но иногда их шесть (виды рода – *Oryza*) или даже больше (некоторые бамбуки). Гинецей может состоять из 2 реже 3 плодолистиков, завязь верхняя, всегда с одним семязачатком. Плод – зерновка, кожистый околоплодник слипается с кожурой семени, а иногда и с цветковыми чешуйками (виды р. ячмень – *Hordeum*). Зародыш прилегает к эндосперму сбоку. Семейство подразделяют на три подсемейства: бамбуковидные (*Vamusoideae*), мятликовидные (*Poaeoideae*), просовидные (*Panicoideae*).

*Цель:* познакомиться с разнообразием, особенностями строения вегетативной и репродуктивной сферы некоторых представителей семейств Осоковые и Злаковые.

*Материалы и оборудование:* гербарий, заспиртованный материал соцветий, чашки Петри, препаровальные иглы, предметные стекла, салфетки, биноклярные лупы, таблицы, мультимедийные материалы.

*Изучаемые объекты:* Пушица влагалищная, Осока, Камыш, Ежа сборная

*Теоретическая часть*

*Контрольные вопросы.*

1. Каков объем и географическое распространение семейства Осоковые?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Осоковые?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы у Осоковых?
4. Каков объем и распространение Злаковых?
5. Каковы особенности строения вегетативной сферы Злаковых? Что такое корневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые злаки?
6. Опишите характерные особенности строения соцветия и цветков Злаковых.
7. Перечислите главнейшие пищевые злаки, расположив их в порядке значения для питания человечества.
8. Определите значение Злаковых и Осоковых в хозяйственной деятельности человека.

*Практическая часть*

1. Составьте систематику изучаемых объектов на латинском языке:

Отдел Покрытосеменные

Класс Однодольные

П/класс Лилииды

Порядок Осокоцветные    Порядок Злакоцветные (Чешуецветные)

Сем. Осоковые Сем. Злаки (Мятликовые)



Род Осока Род Ежа

Вид О. пузырчатая Вид Е. сборная

Познакомьтесь с разнообразием Осоковых и Злаковых Рязанской области

по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей из каждого семейства на русском и латинском языках, составьте цифровую сводку семейств по определителю.

2. Отпрепарируйте и проанализируйте цветки Осоки пузырчатой, Камыша лесного, Пушицы влагалищной. Согласно полученным данным составьте формулы, диаграммы, зарисуйте цветки.

3. Изучите строение плода Осоки пузырчатой, зарисуйте его, обозначьте мешочек (utriculus).

4. Изучите строение плода Пушицы влагалищной зарисуйте его, обозначьте разросшиеся волоски околоцветника.

5. Изучите строение соцветия и цветка ржи посевной, зарисуйте их диаграммы, составьте возможные формулы цветка.

### Литература

#### Основная:

1. Андреева, И.И., Родман, Л.С. Ботаника [Текст] / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: КолосС, 2009.-315 с.

#### Дополнительная литература

1. Практикум по анатомии и морфологии растений [Текст]. – М.: Изд-во «Колос», СтГАУ «АГРУС», 2009. – 155 с.

2. Практикум по систематике растений и грибов/ Под ред. профессора А.Г. Еленевского: Учебное пособие [Текст]. – М.: АСАДЕМА, 2009. – 153 с.

3. Практикум по анатомии и морфологии растений/ Под ред. Л.Н. Дорохиной.-М.: Асадема [Текст], 2009.-110 с.

4. Захарова, О.А. Словарь ботанических терминов и определений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2011. -299 с.

5. Захарова, О.А. Систематика растений [Текст]/О.А.Захарова: Уч. пособие с гр. УМО. – Рязань: УОП «Политех», 2009. - 122 с.

Самостоятельная работа по покрытосеменным.

Используя указанную к каждому занятию литературу и данные, полученные в ходе выполнения лабораторных работ, заполните таблицу сравнительных признаков для некоторых семейств цветковых растений.

Название семейства	
Формула цветка	
Особенности цветка, не отраженные в формуле	
Тип плода,	

особенности семян	
Тип соцветия, опыление	
Морфологические особенности вегетативных органов	
Значение	

## ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

- Амфигастрий (брюшной лист) – однослойный вырост брюшной стороны таллома Маршанции.
- Антеридий – мужской гаметангий (половой орган) растений.
- Апофиза – нижняя расширенная часть коробочки моховидных.
- Ареал – часть земной поверхности в пределах которой, в соответствующих условиях, распространен и проходит полный цикл развития данный таксон.
- Артростела – членистая стела осевого органа (у хвощевидных), характеризуется наличием центральной полости и протоксилемных лакун (кардинальных каналов).
- Археогоний – женский гаметангий (половой орган) растений.
- Атактостела – стела, состоящая из многих разбросанных закрытых пучков.
- Вайя (пальмовая ветвь) – употребляется в старой литературе по отношению листа папоротника, особенно крупного, сильно рассеченного, похожего на побег.
- Гаметофит (заросток) – гаплоидное поколение в жизненном цикле растения развивающегося с чередованием поколений. Образуется в результате прорастания гаплоидной споры.
- Гапlobионт – поколение растительного организма с гаплоидным набором хромосом.
- Гаптеры – ленты, окружающие споры хвощей снаружи и образующиеся из трети наружной оболочки спор.
- Гаусторий – разнообразные структуры из секреторных клеток, с помощью которых растение всасывает питательные вещества из другого организма, у моховидных – нижняя часть ножки спорогона, внедряющаяся в ткань гаметофита.
- Гемма – специализированная почка возобновления и перезимовывания.
- Гиалиновая клетка – водоносная клетка, лишенная протопласта с крупными сквозными порами и спиральными утолщениями оболочки.
- Диктиостела – тип стелы, имеющей вид сети с ячейками, заполненными паренхимой и образованной проводящими пучками из ксилемы, окруженной флоэмой.
- Дипlobионт – поколение растительного организма с диплоидным набором хромосом.

- Дорсовентральный (дорзовентральный) – употребляется применительно к строению талломных растений (печеночных мхов, гаметофитов некоторых папоротниковидных), а также плоских органов высших растений, у которых можно различить верхнюю (дорсальную) и нижнюю (вентральную) стороны.
- Жизненный цикл (цикл развития) – совокупность всех фаз развития (обычно от зиготы до отмирания), пройдя которые растение достигает зрелости и становится способным дать начало новому поколению. Различаются циклы: гетероморфный (с регулярной или нерегулярной сменой различающихся форм развития), изоморфный (со сменой сходных форм развития).
- Зародыш – более или менее дифференцированный на стебель, первичные листья и апекс корня миниатюрный зачаточный спорофит следующего поколения, развивающийся из зиготы и питающийся за счет материнского гаметофита.
- Зигота – клетка, образующаяся в результате слияния гамет.
- Индузий – покрывальце у папоротников (разной природы), в том числе небольшой эпителиальный вырост на листе, защищающий сорусы.
- Интегумент – покров семязачатка семенных растений.
- Интина – внутренний слой оболочки микроспоры (пыльцевого зерна).
- Канал валлекулярный (ложбиночный) – воздухоносный канал в стеблях хвощевидных, проходящий под продольными ложбинками.
- Канал каринальный – воздухоносный канал, тянущийся вдоль ребра, образующийся на месте протоксилемы в стеблях хвощевидных.
- Каулидий – «стебель» гаметофита моховидных.
- Колечко – слои сильно гигроскопических, уплощенных клеток, способствующих разделению урочки и крышечки.
- Колпачек (калиптра) – защитное образование на развивающейся коробочке. Формируется из архегония и впоследствии сбрасывается.
- Колосок – см. стробил
- Кольцо спорангия (механическое) – цепочка специализированных клеток с неравномерно утолщенными оболочками в стенке спорангия, способствующих его вскрыванию.
- Констробил – собрание мужских шишек у Хвойных.
- Коробочка мха – см. спорогон.
- Крышечка – верхняя часть коробочки, закрывающая устье и отделяющаяся при созревании спор.
- Лептоспорангиатный тип развития спорангия – развитие спорангия из одной эпидермальной клетки; спорангий имеет однослойную стенку, длинную, тонкую ножку.
- Лигула (язычек) – пленчатый вырост, расположенный в основании листовой пластинки.
- Меристель – часть диктиостели или плектостели, имеющая протостелическое строение.
- Микориза – «грибокорень» симбиоз мицелия гриба и корней высших растений. Различаются эктотрофная (мицелий наружный) и эндотрофная (мицелий развивается внутри ткани и клеток растений).

- Монотипный таксон – таксон, включающий в себя единственный таксон более низкого ранга.
- Ножка – часть спорогона моховидных, находящаяся между коробочкой и гаусторией, выносящая коробочку вверх. У некоторых мхов ножканы выражена (у сфагнума).
- Нуцеллус – часть семязачатка, непосредственно находящаяся под интегументом и являющаяся мегаспорангием.
- Перистом – приспособление, регулирующее рассеивание спор и представляющее собой ряд гигроскопических подвижных зубцов, расположенных по верхнему краю урночки.
- Плацента (папоротниковидные) – вырост поверхностных тканей листа, из клеток которого образуются спорангии.
- Плектостела – анастомозирующие «ленты» ксилемы, погруженные во флоэму.
- Протонема – нитевидное или пластинчатое образование, развивающееся в результате прорастания спор у моховидных.
- Пылинка – сильно редуцированный мужской гаметофит голосеменных и покрытосеменных.
- Ризоид – нитевидное корнеподобное образование у некоторых водорослей и гаметофитов высших споровых растений, служащее для прикрепления к субстрату и поглощения воды и питательных веществ.
- Ризофор – корневищеподобное или корнеподобное образование примитивных высших споровых растений, несущее ризоиды или придаточные корни.
- Семя – орган размножения и расселения растений, развивающийся из семязачатка, чаще после оплодотворения. В нем различаются более или менее дифференцированный зародыш и эндосперм (у голосеменных – видоизмененный гаметофит, у покрытосеменных – ткань, формирующаяся в результате двойного оплодотворения), иногда перисперм (видоизмененный нуцеллус) и кожура (наружный покров семени, образовавшийся из видоизмененного интегумента), защищающая зародыш и часто способствующая расселению семян.
- Семязачаток (семяпочка) – многоклеточное образование семенных растений из которого развивается семя. Многие считают его видоизмененным мегаспорангием семенных растений (превратившимся в нуцеллус), внутри которого развивается женский гаметофит и происходит оплодотворение. Нуцеллус окружен покровом (интегументом), который образует наверху микропиле. Семязачаток сидячий или на ножке.
- Сифоностела – один из типов стели, при котором центральная паренхиматическая сердцевина окружена последовательно ксилемной и флоэмной зонами (свойственна папоротникообразным).
- Склеродерма – несколько слоев клеток с утолщенными оболочками, расположенных под гиалодермой в каулидии сфагнума.
- Сорус – группа спорангиев, образующихся на одной плаценте.
- Сперматозоид – гаплоидная, 2 –х или многожгутиковая мужская половая клетка (гамета).
- Спермий – неподвижная мужская половая клетка, лишенная жгутиков.

- Специализация – выработка узких приспособлений, связанных с определенными условиями жизни.
- Спора – гаплоидная клетка бесполого размножения, прорастающая в гаметофит. Она имеет две оболочки (экзину и интину, иногда, снаружи еще перину – видоизмененный, затвердевший периплазмодий).
- Спорангиофор – специфическая структура стробила хвощей, представляющая собой вырост из разросшейся ткани спорофилла, к которому прикрепляется спорангий (сидячий) или его ножка.
- Спорогон (спорогоний) – редуцированный спорофит моховидных, состоящий из коробочки, ножки со стопой.
- Спорофилл – лист, несущий спорангии.
- Спорофит – бесполое, диплоидное поколение растений, на котором образуются спорангии и споры.
- Стробил (спороносный колосок) – видоизмененный укороченный побег несущий специализированные спорофиллы, на которых формируются спорангии (у семенных и семена).
- Суспензор – подвесок, прижимающий зародыш к эндосперму.
- Таллом (слоевище) – вегетативное тело растения не дифференцированное на органы. Характерен для водорослей, гаметофитов всех высших споровых растений, в том числе и моховидных.
- Телом – конечные участки дихотомически ветвящегося тела самых примитивных наземных высших растений.
- Трабекула – удлиненные клетки эндодермы в стеблях селлагинеллы,
- «подвешивающие» стелу в воздухоносных полостях стеблей.
- Трофофилл – ассимилирующий лист.
- Урночка – часть коробочки, в которой помещается спорангий со спорами.
- Филлидии – листовидный орган гаметофита моховидных.
- Филлоид – лист плауновых, имеющий эволюционное происхождение.
- Чешуя кроющая – орган листовой природы, расположенный на оси шишки несущий в своей пазухе семенную чешую.
- Чешуя семенная – видоизмененный пазушный побег, несущий семязачатки.
- Шейка – суженная нижняя часть коробочки мхов под апофизой.
- Шишка женская – собрание семенных с семязачатками и кроющих чешуй, расположенных на оси.
- Шишка мужская – стробил голосеменных растений состоящий из микроспорофиллов с микроспорангиями.
- Экзина – наружная, чаще всего толстая скульптурированная оболочка
- споры или пылинки, устойчивая к химическим воздействиям.
- Энаций – мелкие листья у плауновидных и моховидных, возникшие в процессе эволюции на телах как уплощенные фотосинтезирующие выросты первичной коры; 2. выросты на поверхности листа, стебля или корня, в образовании которых участвует не только эпидерма, но и глубже лежащие ткани; 3. чешуйки (поверхностные выросты) на черешках листьев папоротниковидных.
- Яйцеклетка – неподвижная женская гамета.

### Значение некоторых приставок

- амфи-, амфо - (греч.) – кругом, обоюдно: амфивазальный – пучок в котором ксилема окружает флоэму;
- ан- (греч.) – та же приставка, что и а-, но употребляется перед гласной буквой: анатропный – обратный семьячаток, анаэроб – организм, живущий без воздуха;
- анти- (греч.) – против: антибиотик;
- арх- , архи- (греч.) – начальный, первый, самый ранний: археспорий
- би - (лат.) – два, двойной: биколлатеральный пучок – флоэма с двух сторон прилегает к ксилеме;
- гетеро- (греч.) – иной, отличающийся: гетерокарпия – разноплодность;
- гипер- (греч.) – сверх, более, над: гипертрофированный – преувеличенный;
- гипо- (греч.) – под, менее: гипокотиль – подсемядольное колено;
- гомео- , гомо- (греч.) – такой же, сходный: гомемерный - однородный;
- де - (лат.) – противоположный по действию: декапитация – удаление верхушки;
- дез - – та же приставка, что и де- ,но применяется перед гласной буквой:дезинфекция;
- диа - – через, поперек: диаметр –прямая линия, идущая через центр окружности;
- дис - – противоположное по направлению действие: диссация – разъединение молекул на части;
- изо- (греч.) – равный: изогамия – половой процесс с участием равных гамет;
- интер- (лат.) –между, в середине: интеркалярная меристема – ставленная между постоянными тканями;
- интро- (лат.) – внутри: интروагинальные побеги – внутривлагалищные побеги;
- инфра- – ниже, до: инфракрасный – относящийся к области спектра частотой ниже частот видимого света;
- контр–действующий против, противоположно направленный(обратно) ;
- макро- (греч.) – крупный: макроспора – крупная спора;
- мега- (греч.) – большой: мегаспорангий – большой спорангий;
- мезо- (греч.) – средний: мезокарп – средний слой околоплодника;
- мико- греч.) – гриб, относящийся к грибам: микориза - грибокорень;
- микро- (греч.) – маленький, мелкий: микроспора – мелкая спора;
- моно- (греч.) –один, единственный: монокамбиальный стебель-с одним слоем камбия;
- орто - прямой, расположенный под прямым углом, вертикальный;
- ортотропный побег - вертикально растущий побег;
- пан - весь: пантропический вид – вид, распространенный во всем тропическом поясе;
- пери- (греч.) – вокруг, около: периант - околоцветник ;
- поли- (греч.) – много: полиэбриония – многозародышевость ;
- про- (греч.) –прежде, до: прокариоты – до ядерные организмы;
- прото - (греч.) – первоначальный ;
- псевдо - (греч.) – ложный: псевдоподии- ложноножки;
- ре - – снова: регенерация – воссоздание чего-либо;
- суб - (лат.) – под, ниже: субэпидермальный слой –под эпидермой
- транс - через, на противоположной стороне;

- хлор - (греч.) – зеленый: хлорофилл-зеленый пигмент листа;
- эко- (греч.) – местообитание: экология - наука о взаимоотношении
- организма и окружающей среды;
- эндо - (греч.) – внутри;
- эпи- (греч.) – на, над: эпидерма – первичная покровная ткань, эпикотиль –
- надсемядольное колено.

#### Значение некоторых частей слов

- аква- – вода, имеющее отношение к воде: аквилегия – водосбор;
- ген – образовывать, создавать: спорогенная ткань – ткань, образующая споры ;
- гигро – влажный, сырой: гигрофит – растение, живущее в условиях избыточного увлажнения;
- гидро – вода или жидкость: гидрофит – водное растений;
- морфо (греч.) – форма или структура: морфология – наука о форме;
- оид (греч.) – сходный, побочный: филлоид – листовидный;
- оо (греч.) – яйцо: оогамия – половой процесс с участием яйцеклетки;
- троф (греч.) – кормящий, питающийся: автотроф – см. прист. авто-;
- филл, филло (греч.) – лист: филлокладий – листовидный побег,
- спорофилл – лист, несущий спорангий;
- фит, фито (греч.) – растение, растительный: фитогормон – растительный
- гормон, фитоценоз – растительное сообщество;
- фото (греч.) – свет: фотолиз-разложение вещества под действием света;
- хром (греч.) – цвет.

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Факультет экономики и менеджмента

Кафедра бизнес-информатики и прикладной математики

**Лабораторный практикум**  
по дисциплине «Информатика»

для студентов 1 курса технологического факультета  
направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Рязань 2021



УДК 681.142.37  
ББК 32.81

Составитель: Морозова Л.А., 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.

Утвержден на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и рекомендован к изданию.

Протокол № 10а от «31» мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии  Однoдушнoвa Ю.В.

Лабораторный практикум предназначен для формирования у студентов практических навыков использования инструментальных возможностей прикладных программ при оформлении документов и проведении расчетов различного вида.

Пособие подготовлено для студентов технологического факультета направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

## Содержание

Введение .....	4
Лабораторная работа №1. Операционная система.....	5
Лабораторная работа №2. Операционная система. Работа с приложениями .....	7
Лабораторная работа № 3. Текстовый редактор. Форматирование текста в редакторе. ....	9
Лабораторная работа №4. Таблицы, сортировка таблиц, вычисление в таблицах в редакторе .....	14
Лабораторная работа №5. Применение стилей, автотекста, автозамены и макрокоманд в редакторе. ....	19
Лабораторная работа №6. Вставка и редактирование формул в текстовом редакторе .....	22
Лабораторная работа №7. Табличный процессор. Ссылки на ячейки другого листа.....	24
Лабораторная работа №8. Изучение графических возможностей электронной таблицы.....	27
Лабораторная работа №9. Обработка списков в электронной таблице.....	29
Лабораторная работа №10.Создание презентации на тему "Основы информатики и программирования" . ....	33
Лабораторная работа №11. Создание базы данных, операции с таблицами .....	37
Лабораторная работа №12. Модификация базы данных. Использование связанных таблиц. Создание форм и отчетов.....	39
Лабораторная работа №13. Работа с данными при помощи запросов.....	43
Лабораторная работа №14. Работа в локальной сети .....	44
Лабораторная работа №15. Web-браузер. Интернет и его службы.....	51
Лабораторная работа № 16. Программы антивирусной защиты.....	55

## 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. Особенно актуально это для развития и повышения эффективности сельскохозяйственного производства, всех отраслей агропромышленного комплекса.

Выпускники сельскохозяйственного ВУЗа как непосредственные руководители и организаторы работы и производственной деятельности должны хорошо владеть современными методами планирования и управления производством, применять их в повседневной практике.

Выполнение лабораторных работ позволит студенту успешно решать задачи, требующие обработки больших массивов информации, не владея при этом специальными знаниями в области программирования.

# Лабораторная работа №1. Операционная система.

## 1.1 Настройка свойств мыши

1. Откройте диалоговое окно Свойства: Мышь (Пуск • Настройка • Панель управления • Мышь).
2. Щелкните дважды в области проверки на панели Скорость выполнения двойного щелчка. Убедитесь, что при двойном щелчке элемент срабатывает, а при двух отдельных щелчках с продолжительным интервалом — нет.
3. Методом перетаскивания переместите движок Скорость в крайнее правое положение. Убедитесь, что при этом интервал времени между двумя отдельными щелчками, составляющими двойной щелчок, чрезмерно занижен и выполнить двойной щелчок очень трудно.
4. Переместите движок в крайнее левое положение и убедитесь в том, что два отдельных щелчка интерпретируются как двойной щелчок.
5. Экспериментально выберите наиболее удобное для себя положение движка.
6. Откройте вкладку Параметры указателя.
7. Уменьшите чувствительность мыши, переместив движок. Задайте скорость движения указателя в крайнее левое положение. Щелкните на кнопке Применить.
8. Установите указатель мыши примерно в центре экрана. Не отрывая запястья от поверхности стола, подвигайте мышь в направлении влево-вниз — вправо-вверх. Убедитесь в том, что указатель мыши не достигает левого нижнего и правого верхнего углов экрана.
9. Переместите движок. Задайте скорость движения указателя в крайнее правое положение. Щелкните на кнопке Применить.
10. Убедитесь в том, что указатель мыши можно провести от левого нижнего до правого верхнего углов экрана, не отрывая запястья от поверхности стола.
11. Экспериментально выберите наиболее удобное для себя положение движка. После каждого изменения его положения не забывайте задействовать командную кнопку Применить. Оптимальный выбор может зависеть от конкретной модели мыши, наличия свободного места на поверхности стола и привычных навыков работы.
12. Закройте диалоговое окно Свойства: Мышь.

## 1.2. Настройка оформления Рабочего стола, работа с Проводником, поисковой системой и Корзиной

1. Включите компьютер, дождитесь окончания загрузки операционной системы. Щелкните правой кнопкой мыши на свободном от значков участке Рабочего стола.
2. Выберите в контекстном меню пункт Свойства — откроется диалоговое окно Свойства: Экран. Откройте вкладку Рабочий стол.

3. В списке Фоновый рисунок выберите рисунок Японский мотив. Щелкните на кнопке ОК. Убедитесь в том, что фон Рабочего стола изменился.
4. Повторите пункты 2-3, изменяя на вкладке Рабочий стол способ расположения фонового рисунка с помощью раскрывающегося списка Расположение. Установите, как влияют на оформление экрана способы По центру, Замостить и Растянуть.
5. Повторите пункты 2-3, выбрав в качестве фонового рисунка объект Безмятежность и способ расположения Растянуть.
6. Запустите программу Проводник (Пуск • Программы • Проводник).
7. Из Проводника запустите поисковую систему (Вид • Панели обозревателя • Поиск • Файлы и папки).
8. С помощью поисковой системы установите, где хранятся фоновые рисунки Рабочего стола. Для этого в поле Часть имени файла или имя файла целиком введите название объекта: Японский мотив, в поле Поиск в выберите пункт Локальные диски. Убедитесь в том, что в разделе Дополнительные параметры установлены флажки Поиск в системных папках и Просмотреть вложенные папки. Запустите процесс поиска щелчком на командной кнопке Найти.
9. Когда объект Японский мотив будет найден, на панели результатов поиска будет показано его местоположение — папка \1.
10. Щелкните на имени найденного файла правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду Открыть содержащую объект папку. В открывшемся окне папки посмотрите, в каком формате хранится этот и другие фоновые рисунки и узоры для Рабочего стола. Закройте окно поиска.
11. Сместите окно папки с рисунком на Рабочем столе так, чтобы был виден значок Корзины.
12. Перетащите значок Японский мотив из окна папки \1 на значок Корзины. Ответьте утвердительно на запрос системы о целесообразности удаления объекта в Корзину.
13. Сверните (не закрывая) окно папки щелчком на сворачивающей кнопке.
14. Откройте вкладку Рабочий стол диалогового окна Свойства: Экран.
15. Убедитесь в том, что в списке Фоновый рисунок отсутствует рисунок Японский мотив.
16. Откройте Корзину двойным щелчком на ее значке.
17. Восстановите объект Японский мотив по месту предыдущего хранения (выделить объект и дать команду Файл • Восстановить).
18. Откройте вкладку Рабочий стол диалогового окна Свойства: Экран и убедитесь в том, что в списке Фоновый рисунок присутствует рисунок Японский мотив.
19. Закройте все открытые окна.

## Лабораторная работа №2. Операционная система. Работа с приложениями

### 2.1. Автоматический запуск приложений

1. Включите персональный компьютер и дождитесь окончания загрузки операционной системы.
2. Запустите программу Проводник (Пуск • Программы • Проводник).
3. На левой панели Проводника разыщите папку \Главное меню\ Программы\ Автозагрузка. Откройте ее и на правой панели рассмотрите ярлыки приложений, загружаемых автоматически. Запомните местоположение папки \Автозагрузка на левой панели.
4. На левой панели раскройте папку \Windows\System32. На правой панели разыщите значок программы Калькулятор (Calc.exe). В случае необходимости используйте полосы прокрутки. Если есть трудности с розыском объекта Calc.exe, включите режим сортировки объектов по имени (Вид • Упорядочить значки • Имя).
5. Методом специального перетаскивания (при нажатой правой кнопке мыши) перетащите значок приложения Calc.exe с правой панели Проводника на левую панель. Экспериментальным путем убедитесь в том, что прокрутка содержимого левой панели происходит автоматически, когда перетаскиваемый значок подводится к краю панели. Не отпускайте кнопку мыши.
6. Разыскав значок папки \Автозагрузка, наведите на него перетаскиваемый значок. О точности наведения свидетельствует факт изменения цвета надписи, присоединенной к значку. Выполнив наведение, отпустите кнопку мыши и в открывшемся меню специального перетаскивания выберите пункт Создать ярлык.
7. Откройте папку \Автозагрузка. Убедитесь в том, что в ней появился ярлык программы Калькулятор.
8. Завершите работу с операционной системой и выключите компьютер.
9. Включите компьютер, дождитесь окончания загрузки операционной системы и убедитесь в том, что произошел автоматический запуск программы Калькулятор.
10. Любым способом откройте окно папки \Автозагрузка и удалите ярлык Калькулятор.

### 2.2. Редактирование свойств типов файлов

1. Щелкните правой кнопкой мыши на значке Мой компьютер. Убедитесь в том, что в контекстном меню присутствуют пункты Открыть и Проводник. Проверьте действие обоих пунктов. Убедитесь в том, что в первом случае открывается окно папки, а во втором — окно Проводника, в котором правая панель тождественна окну папки.

2. Убедитесь в том, что в контекстном меню пункт Открыть выделен полужирным шрифтом, и сопоставьте это с тем фактом, что именно это действие выполняется по умолчанию (при двойном щелчке на значке Мой компьютер). Цель настоящего упражнения — изменить это действие.
3. Откройте диалоговое окно Свойства папки (Пуск • Настройка • Панель управления • Свойства папки).
4. Откройте вкладку Типы файлов.
5. Прокрутите список Зарегистрированные типы файлов и найдите в нем объект Папка.
6. Щелкните на командной кнопке Дополнительно — откроется диалоговое окно Изменение свойств типа файлов.
7. Убедитесь в том, что в списке Действия описаны два действия, выполняемые с папками Open (Открыть) и Explore (Открыть в Проводнике). Убедитесь в том, что действие Open (Открыть) считается избранным по умолчанию и выделено полужирным шрифтом.
8. Выделите действие Explore (Открыть в Проводнике) и щелкните на кнопке По умолчанию.
9. Закройте диалоговые окна.
10. На рабочем столе дважды щелкните на значке Мой компьютер и убедитесь в том, что окно Мой компьютер открывается не в окне папки, а в Проводнике.
11. Откройте двойным щелчком папку \Мои документы. Убедитесь в том, что и она открывается в Проводнике. Если на Рабочем столе имеются значки (ярлыки) иных папок, убедитесь в том, что изменение свойств папок затронуло и их.
12. Повторив действия пунктов 3-9, восстановите исходную настройку свойств папок.

## Лабораторная работа № 3. Текстовый редактор. Форматирование текста в редакторе.

**Задание 1.** Освойте основные приемы работы в текстовом редакторе

Порядок выполнения работы

1. Запустите программу *текстового редактора*. На экране появится окно программы. Изучите структуру и элементы окна. Для этого необходимо нажать комбинацию клавиш *Shift-F1* и при помощи курсора выделяйте нужные элементы.
2. Сверните и разверните окно программы.
3. Создайте новый документ и затем сверните и разверните окно документа.
4. Научитесь устанавливать и убирать панели инструментов и линейку при помощи команды *Вид* и с помощью контекстного меню.
5. Установите *Линейку* и панели *Стандартная* и *Форматирование*.
6. Изучите содержимое строки состояния. Выключите и включите отображение строки состояния.
7. Создайте новый документ. В заголовке окна программы появится имя нового документа. Теперь в окне программы открыто два документа: Создайте еще один новый документ. Научитесь переключаться между окнами документов и упорядочивать окна всех документов с помощью меню *Окно*.
8. Закройте окна всех документов.

**Задание 2.** Форматирование информации в текстовом редакторе. Изучите команду *Формат*, ее подкоманды *Шрифт*, *Абзац*, *Список*.

Создайте новый документ, содержащий копию текста, изображенного на рис. 1.

### Требования к формату шрифтов

Строка	Шрифт
<b>Заголовок</b>	Times New Roman, 14, полужирный
<b>Подзаголовок</b>	Times New Roman, 12, полужирный курсив
Основной текст	Times New Roman, 11

### Требования к формату абзацев

Строка	Абзац		
	Выравнивание	Отступы, см	Интервалы, см
<b>Заголовок</b>	По центру	Слева – 0 Справа – 0 Первая строка – 0	Перед – 6 После – 6 Межстрочный – 1
<b>Подзаголовок</b>	По левому краю	Слева – 0 Справа – 0 Первая строка – отступ 1	Перед – 3 После – 3 Межстрочный – 1
Основной текст	По ширине	Слева – 0 Справа – 0	Перед – 0 После – 0





## Основы форматирования в текстовом редакторе

### ✍ Шрифт

Настройка формата **выделенных** символов осуществляется в диалоге [Формат-Шрифт] и включает такие характеристики:

1. шрифт (Arial, Times, Courier);
2. начертание (Обычный, *Курсив*, **Полужирный**, *Полужирный курсив*);
3. размер;
4. подчеркивание;
5. **цвет**;
6. эффекты (~~зачеркнутый~~, ~~двойное зачеркивание~~, ~~верхний индекс~~, ~~нижний индекс~~, **с тенью**, **контур**, **приподнятый**, **утопленный**, **МАЛЫЕ ПРОПИСНЫЕ**, **ВСЕ ПРОПИСНЫЕ**, );
7. интервал (обычный, уплотненный, **р а з р е ж е н н ы й** ).
9. смещение (нет, **вверх**, **вниз**).

### ✍ Абзац

Формат абзаца (меню [Формат-Абзац]) включает такие параметры.

1. Способ выравнивания:

влево,

вправо,

по центру,

по ширине;

2. Отступ в первой строке абзаца (отступ, выступ, нет);

3. Ширину и положение абзаца на странице, устанавливаемое отступами абзаца слева и справа относительно полей страницы;

4. Интервалы – межстрочное расстояние и расстояние между смежными абзацами (перед и после абзаца).

Маркер конца абзаца “¶” хранит всю информацию о форматировании абзаца.

Рисунок 1.

**Методические указания.** Для вставки специального символа “¶” примените команду **Вставка/Символ**. Для нумерации строк необходимо строки выделить и нажать на кнопку нумерация на панели **Форматирование**.

Задайте следующие параметры страницы с помощью меню **Файл/Параметры страницы** или линейки: левое – 3,5; правое – 2,5; верхнее – 2; нижнее – 2.

Для вставки рисунка перенесите текущую позицию редактирования в начало текста и создайте новый абзац. Вставьте рисунок при помощи команды **Вставка/Рисунок**. Установите соответствующие размеры. Выполните команду контекстного меню **Формат объекта** и сбросьте флажок  **Поверх текста** на вкладке **Положение**. Для вставки рисунков в начале подзаголовков примените команду **Вставка/Символ**, выберите необходимый символ из группы Wingdings, вставьте и установите нужный размер его.

*Границы абзаца устанавливаются при помощи команды **Формат/Абзац** или **Линейки**.*

Сохраните документ в своей папке под именем “Задание № 2”. Закройте документ и откройте его снова.

**Задание 3.** Наберите текст обращения, приведенный на рис. 2.

<b>Акционерам общества с ограниченной ответственностью NNN Ltd</b>		
<i>О годовом собрании акционеров общества с ограниченной ответственностью NNN Ltd</i>		
Уважаемые господа!		
Правление общества с ограниченной ответственностью NNN Ltd имеет честь известить вас о том, что годовое собрание акционеров общества NNN Ltd состоится 15 марта 2001 г. во Дворце культуры и отдыха акционеров NNN Ltd по адресу ул. Солнечная, 25.		
При себе иметь паспорт, документы, подтверждающие права акционеров и сумку для дивидендов. Во избежание столпотворения просим прибыть загодя.		
После собрания состоится концерт мастеров искусств и банкет.		
Перечень филиалов, в которых производится выплата дивидендов:		
Центральный Фрунзенский Московский		
Название акций	Номинал (тыс. руб.)	Дивиденд (тыс. руб.)
NNN-Дирижабль	1	50
NNN-Айболит	10	560
NNN-xyz	100	6000
<b>Председатель правления</b>		
<b>И.И.Иванов</b>		

Рисунок 2. Текст обращения для упражнения.

Для размещения текста в строке по горизонтали можно использовать клавишу табуляции **Tab** или команды **Формат/Табуляция**. При нажатии на клавишу **Tab** курсор ввода перемещается вправо на некоторое число позиций. Количество этих позиций может быть изменено при помощи команд **Формат/Табуляция**.

Для этой же цели можно использовать и линейку, с размещенными на ней символами табуляции - “L” (выравнивание слева), “┐” выравнивание по центру и “J” (выравнивание справа). Для размещения нужного символа на линейке вначале его нужно установить в области слева от линейки, а затем щелкнуть мышкой в нужной позиции серой области под линейкой. В этом случае, при нажатии на клавишу **Tab**, курсор ввода перемещается вправо в указанную позицию, и набираемый текст размещается в соответствии с типом символа табуляции.

Для размещения текста по горизонтали также можно использовать и таблицы.

**Задание 4.** Создайте многоуровневый список, указанный ниже:

#### **Программное обеспечение ЭВМ.**

##### **1. Операционные системы**

- 1.1.DOS
- 1.2.WINDOWS XP
- 1.3.WINDOWS NT
- 1.4.UNIX

##### **2. Системы программирования**

- 2.1.BASIC
- 2.2.PASCAL
- 2.3.C++

##### **3. Прикладные программы**

###### **3.1.Текстовые процессоры**

- 3.1.1. WORD PAD
- 3.1.2. WORD
- 3.1.3. WORD PERFECT

###### **3.2.Электронные таблицы**

- 3.2.1. EXCEL
- 3.2.2. LOTUS
- 3.2.3. QUATROPRO

###### **3.3.Системы управления базами данных**

- 3.3.1. FOXPROX
- 3.3.2. ACCESS
- 3.3.3. ORACLE

#### **Методические указания.**

Для построения этого списка наберите первую строку и выделите ее. Выполните команды **Формат/Список/Многоуровневый** и выберите нужный вид списка и нужную нумерацию. Установите курсор в конец первой строки и нажмите клавишу **Ввод**. Добавленная строка будет иметь тот же уровень вложен-

ности, что и предыдущая. Для увеличения уровня вложенности нажмите клавишу **Tab** , для уменьшения – **Shift+Tab**. Последовательно наберите нужные строки, устанавливая нужный уровень вложенности. В случае, если уровень вложенности будет увеличиваться не последовательно, уменьшите размер табуляции по умолчанию до 0,5см.

Этот список можно построить и иначе. Для этого необходимо набрать только текст, нажимая в конце каждой строки клавишу **Enter**. Выделяя строки, находящиеся ниже первого уровня сдвигаем их вправо на одну или две позиции табулятора ( в зависимости уровня вложенности) с помощью кнопки **Увеличить отступ** на панели **Форматирование** или с помощью клавиши **Tab**. Затем выделяем весь список и выполняем команды **Формат/Список /Многоуровневый**. Выбираем нужную нумерацию и нажимаем кнопку **ОК**. В случае, если уровень вложенности не будет нужным, уменьшите размер табуляции по умолчанию до 0,5см. повторите предыдущие действия.

Построить многоуровневый список можно и не используя табуляцию. В этом случае строки каждого уровня нужно набирать с помощью подчиненных стилей, например Заголовок 1, Заголовок 2, и заголовок 3.

## Лабораторная работа №4. Таблицы, сортировка таблиц, вычисление в таблицах в редакторе

### Задание 1. Создание таблиц.

Создайте журнал (таблицу) учета текущей успеваемости студентов вашей подгруппы по информатике в сентябре и октябре месяцах, следующего вида

#### Факультет

#### *Курс 1*

#### *Название предмета*

#### *Подгруппа*

№	Ф.И.О.	Сентябрь					Октябрь			
		2	9	16	23	30	7	14	21	28
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

### Выполнение.

Для этого создайте новый документ, установите шрифт Times New Roman и размер 14. В первой строке введите название факультета, выровняйте по центру. Для набора следующей строки, на линейке разместите символы табуляции в позиции 5,5 (выравнивание слева) и 14,4 (выравнивание справа) и установите размер 12. Введите “Курс 1”, затем нажмите клавишу табуляции и введите название предмета, снова нажмите клавишу табуляции и укажите номер группы.

Выполните команду меню **Таблица/Добавить таблицу**, в диалоговом окне **Вставка таблицы** укажите и число столбцов – 11 и число строк –10.

Выделите столбцы с номерами 3-11, и выполните команду меню **Таблица/Высота и ширина ячейки**. В диалоговом окне **Высота и ширина ячеек** установите ширину столбцов 3-11 равной 1,2см., ширину столбца 2 – 3,8см. и ширину 1-го столбца равной 1см.

Выделите две верхние ячейки первого столбца и выполните команду меню **Таблица/Объединить ячейки** и установите выравнивание по центру. Выполните эти действия, последовательно выделяя две верхние ячейки второго столбца, пять следующих ячеек первой строки и последние 4 ячейки первой строки.

Введите данные в соответствующие ячейки таблицы. При вводе заглавий № и Ф.И.О. для выравнивания их по вертикали использовать команды **Формат/Абзац** и в диалоговом окне **Абзаца** установить нужное значение поля **Интервал**

**перед.** Для автоматического ввода значений в первый столбец воспользуйтесь командой **Формат/ Список**.

Выделяя нужные области таблицы с помощью команды **Формат/ Границы и заливка** придайте таблице требуемый внешний вид

### **Задание 2.** Создание и сортировка таблиц.

1. Создайте таблицу следующего вида:

	Фамилия И.О.	Должность	Оклад
1.	Сергеев В.В.	директор	20000000
2.	Петухов В.В.	водитель	2000000
3.	Петров В.В.	зам. директора	12000000
4.	Мишина В.В.	кассир	12000000
5.	Иванов В.В.	зам. директора	12000000
6.	Дубков В.Ф.	бухгалтер	15000000
7.	Веник В.В.	водитель	2000000
8.	Ванин В.В.	водитель	2300000
9.	Ванин В.П.	водитель	2000000
10.	Сычев Т.Т.	водитель	2300000

2. Отсортируйте строки таблицы по фамилиям в алфавитном порядке.

### **Методические указания.**

Для упорядочения таблицы сделайте следующие действия:  
выделите в таблице строки, начиная со второй, и столбцы, начиная со второго;  
выполните команду меню **Таблица/Сортировка**, в диалоговом окне **Сортировка** установите в списке **Сортировать** Столбец 2 (сортировка по 2-му столбцу), способ сортировки- **Текст**, нажмите кнопку **Параметры** и установите флажок **Только столбцы** (чтобы не переставлялись клетки с номерами строк) и нажмите кнопку **ОК**. Сохраните полученную таблицу в файле с названием *лаб.2\_1.doc*.

3. Отсортируйте строки таблицы по убыванию окладов и сохраните полученную таблицу в файле с названием *лаб.2\_2.doc*.

4. Отсортируйте строки таблицы по должностям и для одинаковых должностей по возрастанию окладов. Сохраните полученную таблицу в файле с названием *лаб.4\_3.doc*.

5. Соедините документы, записанные в файлы в один документ. Для этого примените команду **Вставка/Файл**. Пронумеруйте таблицы в объединенном документе при помощи команды **Вставка/Название**.

6. Сохраните полученный документ в файле *Лобараторная\_работа\_4.doc*.

### Задание 3. Визитная карточка.

Визитная карточка – небольшой документ, в котором находится основная информация о владельце. В нее, чаще всего, заносят следующую информацию:

- Фамилию, имя, отчество владельца. В зависимости от страны и происхождения владельца, отчество может не указываться.
- Место работы (учебы) и должность (курс, группа).
- Домашний адрес.
- Рабочий и домашний телефоны, а также факс и адрес электронной почты, если они имеются

Размер визитной карточки примерно - 8 см по горизонтали и 5 см по вертикали. Структура визитной карточки приведена ниже:

<i>Место работы (учебы)</i>	
Должность (курс, группа)	
Фамилия	
Имя и отчество	
Домашний адрес	Телефон раб.
	Телефон дом.
	Fax
	E-Mail

### Методические указания.

Создать визитную карточку можно следующим образом

1. Создайте новый документ
2. Вставьте таблицу из 2-х строк и 2-х столбцов
3. Установите длину первого и второго столбца равной 4 см.
4. Выделите первую строку таблицы и выполните команду **“Объединить ячейки”**. В результате получится таблица, состоящая из трех ячеек 1.2 и3, следующего вида

1	
2	3

5. Занесите в ячейку №1 место работы, должность, фамилию, имя и отчество. В ячейку №2 домашний адрес, в ячейку № 3 – рабочий и домашний телефоны, факс и адрес электронной почты.
6. Подберите нужные шрифты и их размеры, Начертание фамилии должно выделяться по отношению к другой информации. Отцентрируйте текст в ячейке № 1, ячейку № 2 . выровняйте по левому, а ячейку №3 по правому краю.
7. Выделите всю таблицу и выполните команды **“Формат, Границы и заливка”**, В диалоговом окне выберите режим **“Рамка”**, для того чтобы ваша визитка взялась в рамочку.

Визитка практически готова, но она занимает лишь небольшую часть листа формата А4. Разместим на листе 10 копий визитки в две колонки. Для этого:

1. Выполните команды “**Формат, Колонки**” и установите для листа две колонки для размещения текста.
2. Выделите таблицу и скопируйте ее в буфер обмена.
3. Установите курсор на одну строку ниже таблицы.
4. Вставьте содержимое буфера обмена (команды “**Правка, Вставить**”). Повторите эти действия пять раз. Если пятая копия не вмещается в первой колонке, или в ней остается свободное место, измените размеры верхнего и нижнего полей страницы. Аналогично заполните правую колонку.

**Задание 4.** Вычисление в таблицах.

**Выполнение.**

1. Подготовьте документ следующего вида:

**Сведения**

о доходах и расходах фирмы «Ритм» за январь-март 1997 г.

	Январь	Февраль	Март	Сумма
<b>Объем продаж</b>	45000000	50000000	48000000	143000000
<b>Затраты на покупку</b>	15000000	12000000	18000000	45000000
<b>Затраты за доставку</b>	6000000	8000000	10000000	24000000
<b>Доход</b>	24000000	30000000	20000000	74000000

**Председатель правления**

**фирмы «Ритм»**

**И. И. Иванов**

2. Для вычисления сумм, расположенных в пятом столбце, необходимо при помощи команды **Таблица/Формула** ввести в клетки этого столбца формулы:  $=b2+c2+d2$ ,  $=b3+c3+d3$ ,  $=b4+c4+d4$  или формулу:  $=SUM(LEFT)$ .

Для вычисления доходов, расположенных в пятой строке, необходимо при помощи команды **Таблица/Формула** ввести в клетки этого столбца формулы:  $=b2-(b3+b4)$ ,  $=c2-(c3+c4)$ ,  $=d2-(d3+d4)$ .

3. Сделайте оформление и заливку клеток с исходными данными при помощи панели **Таблицы** и **Границы** или при помощи команды **Формат/Граница и заливка**. Измените числа в клетках с исходными данными и выполните перерасчет таблицы. Сохраните документ в файле.

**Задание 5.** Подготовьте рекламу следующего вида:



# Ярмарка

Минск, Толбухина, 4  
ст. м. "Парк Челю-  
скинцев"  
тел. 266-97-24

Работает по-  
стоянно  
с 11.00 до  
19.00  
воскресенье -  
выходной  
вход свободный

2-й этаж-  
**ОДЕЖДА, ОБУВЬ, ПОДАРКИ**  
3-й этаж-  
**ВСЕ ДЛЯ ДОМА**

**ВСЕ, ЧТО ВАМ СЕЙЧАС НУЖНО!**

## Методические указания.

Создайте таблицу, сделав невидимыми границы, расположения информации и в клетки заполните нужную информацию в соответствующем формате.

Для фигурного текста примените объекты Art, кнопка для работы с которыми находится на панели рисование.

## Лабораторная работа №5. Применение стилей, автотекста, автозамены и макрокоманд в редакторе.

**Задание 1.** Создайте элемент автотекста "Утверждаю".

**Вы-**

"УТВЕРЖДАЮ"
Проректор по научно-исследовательской работе
_____ И.О.Фамилия
“ ____ ” _____ 2015 г.

### **полнение.**

Наберите текст данного блока и выделите его. Выполните команду **Вставка/Автотекст/Создать**. Примите имя элемента списка автотекста, предложенное по умолчанию или введите другое имя.

Для применения этого элемента **Автотекста** установите курсор в начало страницы, где должен быть данный блок. Выберите команду **Вставка/Автотекст**, на вкладке **Автотекст** из списка элементов автотекста выберите нужный элемент .

### **2. Применение элемента Автозамена.**

Автозамена применяется для автоматического исправления ошибок, при вводе часто повторяющейся последовательности символов или специального значка. Для этого предназначена команда **Сервис/ Автозамена**. Например, при вводе слова "волна" ошибочно может набираться слово "влона". Для автоматического исправления такой ошибки нужно выбрать команду **Сервис/Автозамена** и задать замену слова "влона" на слово "волна". Теперь при вводе слово "влона" будет автоматически исправляться.

Для автоматического ввода длинной последовательности символов можно при помощи команды **Сервис/Автозамена** указать замену некоторого сокращения на длинную последовательность символов. Так, можно вместо слов "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" вводить их сокращение РГАТУ.

### **Задание 2**

Создать автозамену для следующих слов:

РГАТУ - РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭФ – Факультет экономики и менеджмента

**Задание 3.** Создать макрокоманду с именем М1 для установки вышеописанного шрифта. Вызов макроса должен осуществляться горячими клавишами **Ctrl+Shift+1**

**Выполнение.**

*Формирование первого макроса*

Выделите произвольный текст. Выберите команду **Сервис/Макрос/Начать запись** (к курсору прикрепится кассета – признак что мы в режиме записи макроса). В диалоговом окне **Запись макроса** укажите имя макроса, например, М1, присвойте макросу комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+1**, нажав на кнопку *клавишам* и введя в окошко *Новое сочетание клавиш* нужную комбинацию нажмите кнопки *назначить* и *закрыть*. Нажмите кнопку **ОК**. Теперь все ваши операции (действия) будут записываться в макрос.

Выберите команду **Формат/Шрифт**. В диалоговом окне **Шрифт** (вкладки **Шрифт** и интервал) установите параметры шрифта: **Arial**, курсив, размер 14, разреженный интервал, цвет-красный.

Выполните команду **Сервис/Макрос/Остановить запись**. На этом запись первой макрокоманды завершается.

Для применения этого макроса необходимо выполнить команду **Сервис/Макрос/Макросы** из списка макросов выбрать нужный и нажать на кнопку **Выполнить**.

**Задание 4.** Создать макрокоманду с именем М2 для установки стандартного шрифта: обычного начертания, 12 размера, черного цвета.

Вызов макроса должен осуществляться горячими клавишами **Ctrl+Shift+2**

**Выполнение.**

*Формирование второго макроса.*

Второй макрос создается подобным образом. Только задайте имя макроса М2 и присвойте ему комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+2**. В макрос запишите установку шрифта **Times New Roman** обычного начертания и размера 12:

Выполните редактирование текста, обращаясь к макросам по их именам или при помощи соответствующих комбинаций клавиш.

**Задание 5**

Запишите макрос с именем ТАБЛЗ для добавления таблицы из трех столбцов и четырех строк в текущую позицию курсора и присвойте ему комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+3**..

**Методические указания**

Начните запись макроса ТАБЛЗ и выполните команду **Таблица/Добавить/Таблица**, задав нужное количество строк и столбцов. Остановите запись


### Задание 6

Запишите макрос с именем АТУ для применения элемента автотекста **Утверждаю** и присвойте ему комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+4**..



### Методические указания

Начните запись макроса АТУ и выполните команду **Вставка/Автотекст/Автотекст** и выберите имя созданного ранее элемента автотекста «Утверждаю»

### Задание 7

Запишите макрос с именем ВИ для перехода в набор верхнего индекса шрифта текста. Вызов макроса должен осуществляться горячими клавишами **Ctrl+Shift+V** либо с панели инструментов по значку .

### Задание 8

Запишите макрос с именем Конверт для вставки символа  в текущую позицию курсора. Вызов макроса должен осуществляться горячими клавишами **Ctrl+Shift+K**, либо с панели инструментов по значку , либо по команде меню Вставка/Конверт.

## Лабораторная работа №6. Вставка и редактирование формул в текстовом редакторе

### Задание 1.

С помощью формульного редактора Equation Editor наберите формулу:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^2$$

### Методические указания по выполнению задания 1.

- Вызовите формульный редактор;
- В палитре шаблонов выберите третий слева шаблон с индексами;
- В открывшемся списке выберите левый в первом ряду;
- Наберите греческое "Хи" (в палитре символов второе поле справа - греческие символы).

Обратите внимание на различный вид курсоров. Вводимый символ вставляется в позицию, определяемую вертикальной чертой курсора!

- Подведите курсор в поле верхнего индекса и нажмите 2;
- Введите "=" после X;
- — из палитры шаблонов выберите знак суммы с верхним и нижним индексами, и введите индексы;
- Выберите из палитры шаблонов объект с верхним индексом (первый в четвёртом ряду);
- Выберите шаблон со скобками;
- Выберите шаблон для дроби;
- — Выберите шаблон с нижним индексом, введите Хи, переведите курсор в следующую позицию (стрелкой -> или щелчком мыши), наберите "-", затем "n"
- В знаменателе введите "σ"
- В месте верхнего индекса наберите 2;
- Выйдите из редактора формул, щёлкнув левой кнопкой мыши вне поля редактирования.
- Сохраните формулу в файле.

### Задание 2.

Наберите систему линейных уравнений в матричной записи в виде:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{pmatrix}$$

### Методические указания по выполнению задания 2.

- в новом окне вызовите формульный редактор;
- из палитры шаблонов выберите круглые скобки;

- выберите шаблон матрицы размером 4x4;
- перемещаясь от поля к полю с помощью мыши или клавиши tab, заполните матрицу;
- выберите круглые скобки, вектор размером 4, заполните его значениями;
- введите "=";
- аналогично введите последний вектор;
- выйдите из редактора формул;
- сделайте подпись под матрицей;
- сохраните рисунок в файле.

**Задание 3.** Наберите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{5 + \sqrt{25 - 4p}}{2p} < 0, \\ \frac{5 - \sqrt{25 - 4p}}{2p} > 0. \end{cases}$$

**Задание 4.** Наберите формулу вычисления корней квадратного уравнения

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

**Задание 5.** Наберите формулу вычисления консолидированного платежа

$$S = \sum_{j=1}^m S_j (1 + pt_j / K) + \sum_{j=m+1}^n S_j (1 + pt_j / K)^{-1}.$$

**Задание 6.** Наберите текст решения уравнения

$$\left( \log_{1,5} \frac{12}{-3-x} = \log_{1,5} (1-x) \right) \Leftrightarrow \left( \begin{cases} \frac{12}{-3-x} = 1-x, \\ -3-x > 0, \\ 1-x > 0, \end{cases} \right) \Leftrightarrow$$

$$\left( \begin{cases} -12 = 3 - 2x - x^2, \\ 3 + x < 0, \\ 1 > x, \end{cases} \right) \Leftrightarrow \left( \begin{cases} x^2 + 2x - 15 = 0, \\ x < -3, \\ x < 1, \end{cases} \right) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left( \begin{cases} x = -1 \pm \sqrt{16}, \\ x < -3 \end{cases} \right) \Leftrightarrow \left( \begin{cases} x = -5 \text{ или } x = 3, \\ x < -3 \end{cases} \right).$$

## Лабораторная работа №7. Табличный процессор. Ссылки на ячейки другого листа

**Задание:** Создать таблицу учета продаж мороженого, в которой выполняется подсчет результатов продаж мороженого по кварталам и итоги продаж за год.

Технология выполнения работы:

1. Загрузить программу электронной таблицы и на первом листе ввести форму таблицы, заполнить ее наименованиями мороженого и формулами расчетов суммы выручки от продаж каждого сорта мороженого и всех сортов вместе (рис. 3).

	A	B	C	D
1	Учет продаж мороженого			
2	Марка	Количество	Цена	Сумма
3	сливочное			=B3*C3
4	эскимо			=B4*C4
5	молочное			=B5*C5
6	лакомка			=B6*C6
7	пломбир			=B7*C7
8	фруктовое			=B8*C8
9	итого	=СУММ(B3:B8)		=СУММ(D3:D8)
10				

Рисунок 3. Шаблон таблицы учета продаж

2. Отформатировать ячейки таблицы в столбцах **Цена** и **Сумма**, в которых будут отображаться финансовые значения, используя команду **Ячейки** в меню **Формат** и выбрав **Финансовый формат** представления данных.

3. Создать аналогичные заготовки таблицы на листах, отображающих расчеты продаж в 1, 2, 3 и 4 кварталах, и итогов продаж за год. Выделить диапазон **A1:D9** и скопировать таблицу на другие листы, для чего, выделив указанный диапазон таблицы, выбрать в меню **Правка** команду **Копировать**. Затем, указав другой лист, установить курсор в начало листа, выделив ячейку **A1**, и вставить таблицу из буфера обмена командой **Вставить** из меню **Правка**. Если в книге будет недостаточно листов, то командой **Лист** в меню **Вставка** вставить недостающий лист.

4. Переименовать листы, задав им названия: **1 квартал**, **2 квартал**, **3 квартал**, **4 квартал**, **Год**.

5. Удалить на листе **Год** столбец **C (Цена)**, для чего, выделив этот столбец, выбрать в меню **Правка** команду **Удалить**.

6. Заполнить таблицы продаж мороженого по кварталам на листах: **1 квартал**, **2 квартал**, **3 квартал**, **4 квартал**.

7. В столбец **В** (**Количество**) на листе **Год** ввести формулу, суммирующую количество проданных мороженых по сортам **=СУММ(«1 квартал:4 квартал»!В3)**, где: «1 квартал:4 квартал»! – ссылка на диапазон листов; **В3** – ссылка на ячейку на всех указанных листах.

Эту формулу можно вставить и другим способом: на листе **Год** указать ячейку **В3**, в которую вводится функция, ввести знак равенства (=), ввести имя функции **СУММ**, а затем – открывающуюся круглую скобку. После этого указать ярлычок листа **1 квартал** и выделить ячейку **В3**. Затем, удерживая нажатой клавишу **Shift**, указать последний лист, на который необходимо сослаться, **4 квартал**, и ячейку **В3**, после чего ввести закрывающуюся скобку. Скопировать формулу **=СУММ(«1 квартал:4 квартал»!В3)** из ячейки **В3** на листе **Год** в диапазон **В4:В9**.

8. В столбец **С** (**Сумма**) на листе **Год** ввести формулу расчета суммы выручки от продаж мороженого по сортам и всего за год. В ячейку **С3** ввести формулу **=СУММ(«1 квартал:4 квартал»!D3)**. Скопировать формулу **=СУММ(«1 квартал:4 квартал»!D3)** из ячейки **С3** на листе **Год** в диапазон **С4:С9**.

9. Поочередно открывая листы: **1 квартал**, **2 квартал**, **3 квартал**, **4 квартал**, ввести данные о продажах мороженого разных сортов (количество и цену). Пронаблюдать, как на листе **Год** суммируются итоги продаж по кварталам.

10. Построить круговую диаграмму, отражающую долю выручки от продажи каждого сорта мороженого за год в % от общей суммы. Выделив диапазон данных **А3:С8**, выбрать в меню **Вставка** команду **Диаграмма**. Следуя указаниям **Мастера диаграмм**, выбрать **Объемный вариант разрезанной круговой диаграммы** и щелкнуть кнопку **Далее**. Затем уточнить диапазон отображаемых данных **Год!\$А\$3:\$С\$8**, указать на отображение рядов данных в столбцах, на вкладке **Ряд** удалить **Ряд 1**, оставив для отображения данные только **Ряд 2** из столбца с сумой выручки от продаж в столбце **С** на листе **Год**. Щелкнув кнопку **Далее**, задать заголовки диаграммы и включить подписи долей на диаграмме. На последнем шаге диалога с **Мастером диаграмм** включить размещение диаграммы на имеющемся листе **Год** и щелкнуть кнопку **Готово**. Просмотреть полученную диаграмму и уточнить ее позицию на листе. Таблица с диаграммой должна иметь вид, представленный на рис 4.

11. Вставить на лист **Год** рисунок на тему мороженого из **Коллекции картинок**. Для этого сделать текущим лист **Год** и вставить в начало таблицы три пустых строки. Указав ячейку **В1**, выбрать команду **Рисунок** в меню **Вставка**, затем выбрать опцию **Картинка** и в списке **Коллекции картинок** выбрать нужный, а затем щелкнуть кнопкой **Вставить**.

12. Закрыть окно программы, сохранив файл в папке **эл.табл**, находящейся в папке **Информатика** на собственном носителе студента, под именем **Лабораторная\_7**.



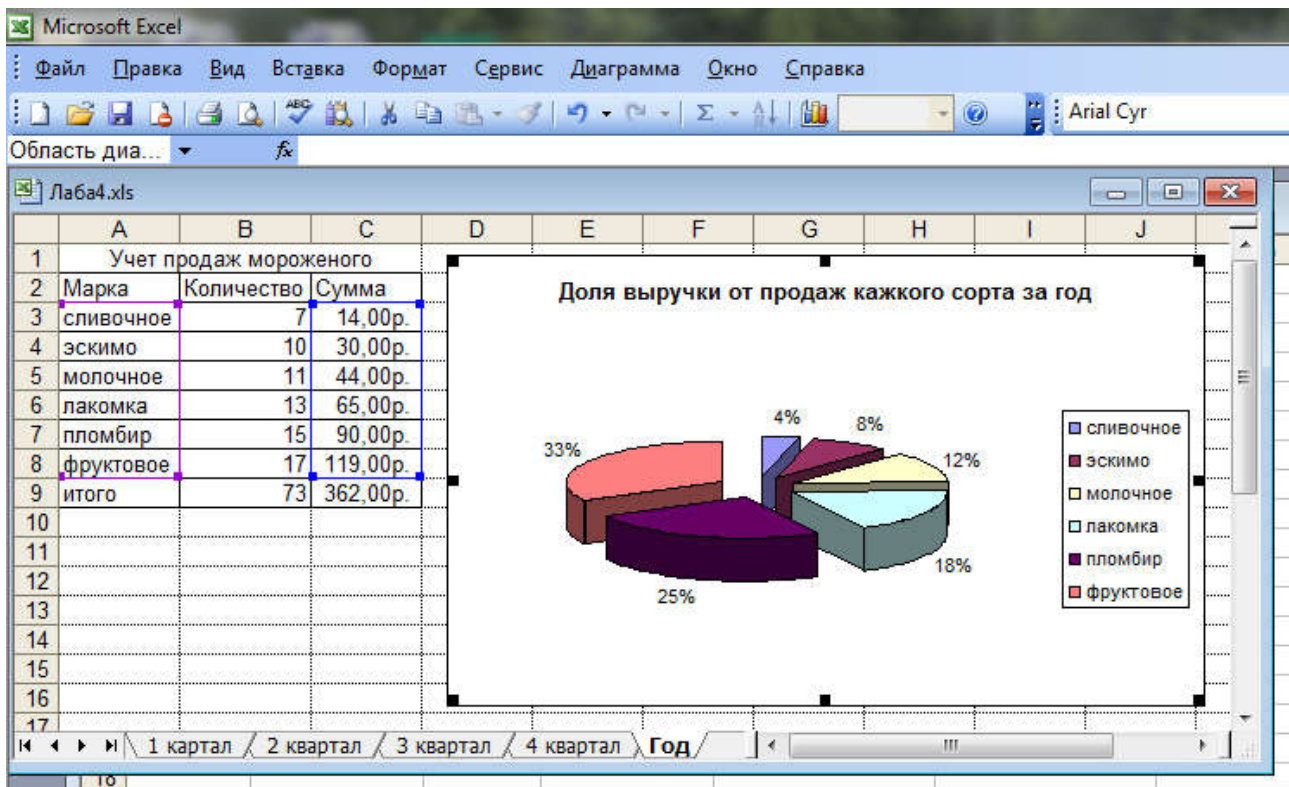


Рисунок 4. Таблица расчета продаж мороженого за год с диаграммой

## Лабораторная работа №8. Изучение графических возможностей электронной таблицы

Технология выполнения работы:

1. Загрузить электронную таблицу и открыть таблицу из файла **Продажа мороженого**. Для этого выбрать в меню **Файл** команду **Открыть**, в диалоговом окне **Открытие документа** открыть нужную папку и, указав файл **Продажа мороженого**, щелкнуть кнопку **Открыть**.
2. Построить диаграмму, отображающую состояние продаж мороженого разных сортов за первый квартал. Открыть лист **1 квартал**, на этом листе выделить ячейки **A2:D8** и выбрать в меню **Вставка** команду **Диаграмма**. В первом шаге диалога с **Мастером диаграмм** на вкладке **Стандартные** выбрать объемный вариант обычной гистограммы и щелкнуть кнопку **Далее**. Во втором шаге выбрать положение данных в столбцах, уточнить диапазон данных, на вкладке **Ряд** в списке рядов выбрать ряд **Цена** и щелкнуть кнопку **Удалить**. В поле **Имя** уточнить диапазон ячеек, содержимое которых отображается в качестве наименования столбцов данных. Щелкнув кнопку **Далее**, в поле **Название диаграммы** ввести «Продажи в 1 квартале», в поле **Ось X** ввести «Сорт». Щелкнув кнопку **Далее**, определить положение диаграммы на имеющемся листе **1 квартал**. Для вывода диаграммы на лист щелкнуть кнопкой **Готово**.
3. Отредактировать параметры диаграммы:
  - изменить шрифт подписи значений по оси значений. Для этого, установив указатель на нужную ось, дважды нажать кнопку мыши. В окне **Формат оси** на вкладке **Шрифт** выбрать вид шрифта, начертание и размер;
  - изменить формат области диаграммы, для чего дважды щелкнув мышью по диаграмме, откройте окно **Формат области диаграммы**. На вкладке **Вид** выбрать вид рамки, тип, цвет и толщину линии. Щелкнув кнопку **Способы заливки**, открыть окно **Заливка**. На вкладке **Градиентная** в поле **Цвета** включить опцию **два цвета** и в списках **Цвет 1** и **Цвет 2** задать вариант цветов. В поле **Тип штриховки** выбрать опцию **диагональная 1**. Выбирая в поле **Варианты** один из четырех вариантов заливки, просмотреть в поле **Образец**, как будет выглядеть избранный стиль оформления. Щелкнуть **ОК** для применения заданных параметров заливки. Щелкнув **ОК**, закрыть окно **Формат области диаграммы** и посмотреть результат;
  - дважды щелкнув мышью на стенках диаграммы, открыть окно **Формат стенок**. Выбрав в поле **Рамка** тип, цвет и толщину линии, в поле **Заливка** выбрать цвет фона, а затем щелкнуть кнопку **Способы заливки**. В окне **Заливка** на вкладке **Рисунок** щелкнуть кнопку **Рисунок** и в диалоговом окне **Выделить рисунок** указать нужный рисунок и щелкнуть **ОК**. Принять выбранный рисунок в качестве заливки и закрыть окно **Заливка**, щелкнув **ОК**.
4. Сохранить таблицу в соответствующей папке на собственном носителе под именем **Лабораторная\_8** и закрыть окно программы.

5. Запустить текстовый редактор, создать новый документ и вставить в него только что отредактированную таблицу. Для этого выбрать в меню **Вставка** команду **Объект**. В окне **Вставка объекта** выбрать вкладку **Создание из файла**, задать шаблон \*.\* и, щелкнув кнопку **Обзор**, открыть папку, в которой записан файл таблицы, указать таблицу и щелкнуть кнопку **ОК**. При этом сделать ориентацию страницы альбомной, чтобы таблицы с диаграммой полностью поместилась на листе.
6. Окно таблицы с диаграммой, вставленное в документ текстового редактора, будет выглядеть, как показано на рисунке 5.

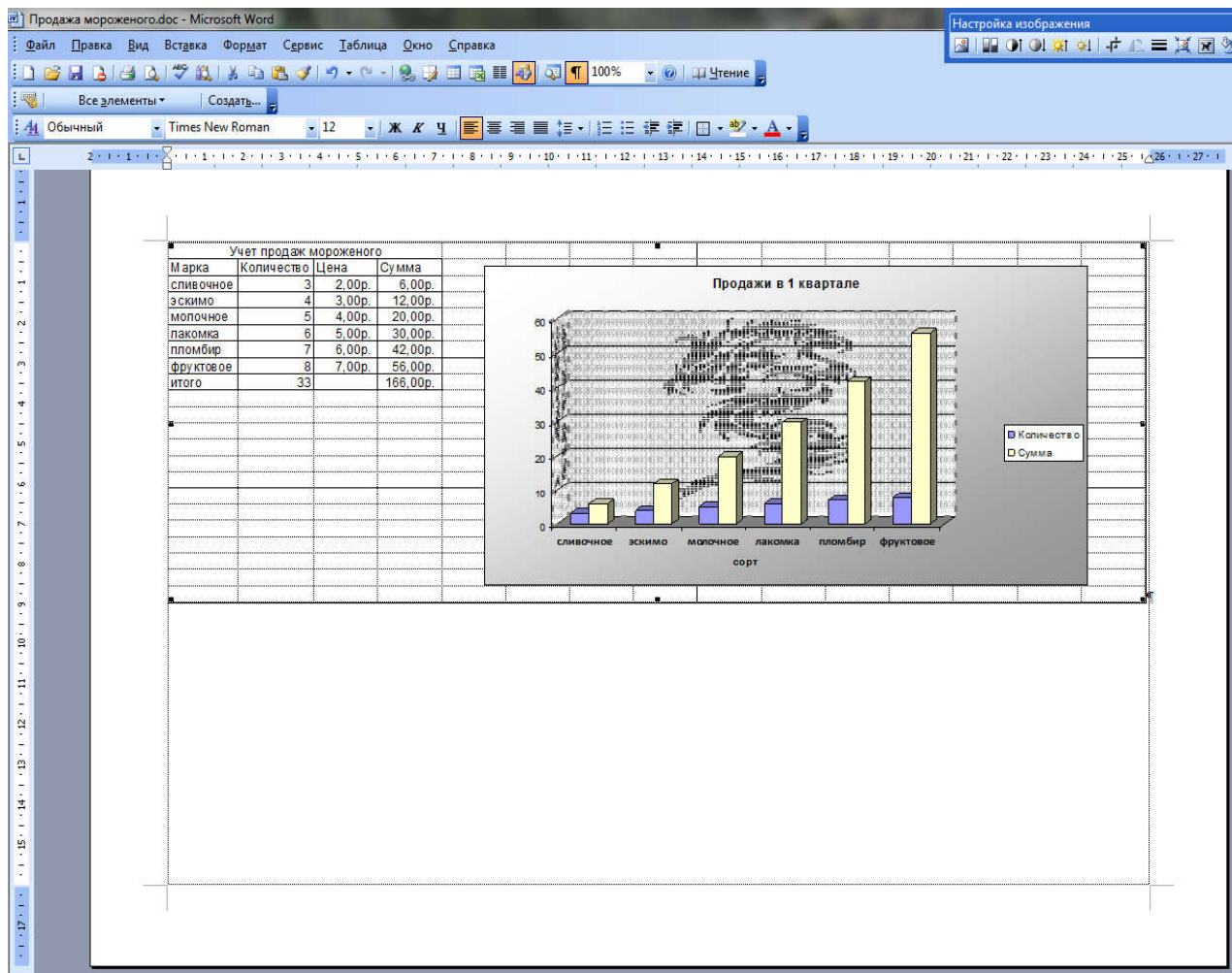
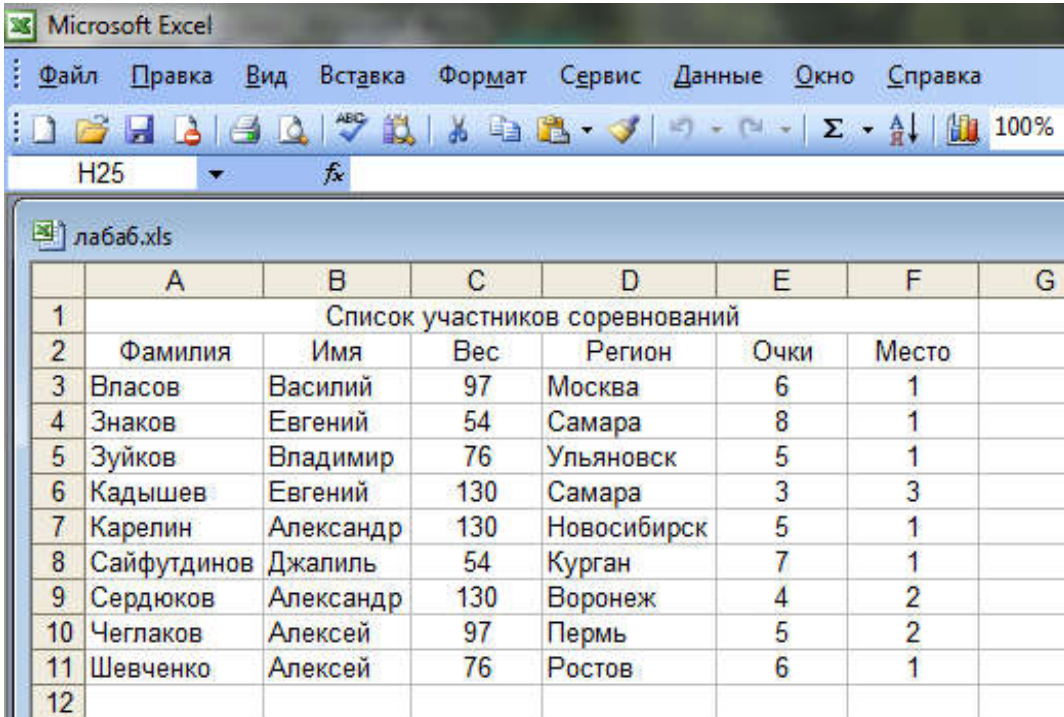


Рисунок 5. Окно таблицы с диаграммой, вставленное в документ

7. Закрыть окно программы, сохранив документ в соответствующей папке на собственном носителе под именем **Лабораторная\_8**.

## Лабораторная работа №9. Обработка списков в электронной таблице

1. Запустить электронную таблицу и посмотреть в справке информацию об использовании списков. Для этого, вызвав справку, на вкладке **Содержание** нужно выбрать тему **Управление списками**. Изучить справочную информацию об особенностях размещения списка на листе книги, о поиске в списке.
2. Создать на первом листе таблицу **Список участников соревнований**. Вначале нужно определить исходные данные задачи: фамилии и имена спортсменов (текст), все (число), название региона (текст), набранные в ходе состязания очки и место, занятое на соревновании (числа).
3. Описать структуру таблицы и заполнить ее данными, как показано на рисунке 6.



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a spreadsheet titled 'лабаб.xls'. The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Список участников соревнований						
2	Фамилия	Имя	Вес	Регион	Очки	Место	
3	Власов	Василий	97	Москва	6	1	
4	Знаков	Евгений	54	Самара	8	1	
5	Зуйков	Владимир	76	Ульяновск	5	1	
6	Кадышев	Евгений	130	Самара	3	3	
7	Карелин	Александр	130	Новосибирск	5	1	
8	Сайфудинов	Джалиль	54	Курган	7	1	
9	Сердюков	Александр	130	Воронеж	4	2	
10	Чеглаков	Алексей	97	Пермь	5	2	
11	Шевченко	Алексей	76	Ростов	6	1	
12							

Рисунок 6. Исходные данные

4. Отсортировать список участников, упорядочив его в порядке возрастания весовых категорий. Для этого следует установить курсор в столбец **C** и щелкнуть кнопку **Сортировка по возрастанию** в панели инструментов **Стандартная**. После этого порядок размещения записей о спортсменах в таблице изменится.
5. Найти участников соревнований из Самары. Для этого в меню **Правка** выбрать команду **Найти**, затем в окне **Найти** в поле **Что** ввести образ поиска «Самара», задать опции поиска; не учитывать регистр, просматривать **по строкам**, и щелкнуть кнопку **Найти далее**. Курсор выделяет ячейку с найденным текстом. Щелчок кнопки **Найти далее** переводит курсор на следующую ячейку таблицы, удовлетворяющую условиям поиска. Если данных нет, то на экране будет выведено сообщение об этом. Закрыть окно поиска.

6. Отфильтровать список спортсменов и просмотреть участников состязаний в весовой категории до 130 кг. Для этого следует выбрать команду **Фильтр** в меню **Данные**, а затем выбрать опцию **Автофильтр**. После этого в правой части заголовков всех граф таблицы появятся стрелки. Выбрав графу **Вес**, нажмите кнопку со стрелкой, следует выбрать значение в списке, например 130, как показано на рисунке 7.

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Список участников соревнований					
2	Фамилия	Имя	Вес	Регион	Очки	Место
3	Власов	Сортировка по возрастанию	Москва	6	1	
4	Знаков	Сортировка по убыванию	Самара	8	1	
5	Зуйков	(Все)	Ульяновск	5	1	
6	Кадышев	(Первые 10...)	Самара	3	3	
7	Карелин	(Условие...)	Новосибирск	5	1	
8	Сайфутди	54	Курган	7	1	
9	Сердюков	76	Воронеж	4	2	
10	Чеглаков	130	Пермь	5	2	
11	Шевченко	Алексей	76	Ростов	6	1
12						

Рисунок 7. Установка фильтра **Вес=130** для отбора участников

После этого в окне будет выведен список участников, удовлетворяющий заданному фильтру.

Можно применить фильтр к уже отфильтрованному списку. Например, если, щелкнув стрелку в графе **Имя**, установить фильтр **Александр**, то в таблице будут отображаться только записи о спортсменах, у которых **Вес=130** и **Имя=«Александр»**.

7. Удалить фильтр **Имя=«Александр»**, для чего следует нажать кнопку со стрелкой в графе **Имя**, а затем выбрать из развернувшегося списка **Все**.

Чтобы удалить фильтры для всех столбцов списка, нужно выбрать пункт **Фильтр** в меню **Данные**, а затем – команду **Отобразить все**. Для удаления автофильтра надо выбрать пункт **Фильтр** в меню **Данные**, а затем – команду **Автофильтр**.

8. Для просмотра записей таблицы с использованием формы выбрать команду **Форма** в меню **Данные**. После этого на экране раскроется форма с отображением записей таблицы на листе 1, как показано на рисунке 8.

Рисунок 8. Форма с отображением записей таблицы

Для получения подсказки о назначении какого-либо параметра формы необходимо нажать кнопку «?» в правом верхнем углу окна и щелкнуть интересующий параметр.

Сначала в форме отображается информация из первой строки таблицы. В окне формы над кнопкой **Добавить** отображается информация **1 из 9**, что означает: в форме отображается текущая запись с номером **1**, всего записей в таблице **9**.

Для просмотра следующей записи надо щелкнуть кнопку **Далее**, предыдущей записи – **Назад**.

9. Для того чтобы задать фильтр отбора данных, нужно щелкнуть кнопку **Критерии**, затем в поле **Регион** ввести значение «Самара» и нажать **Enter**.

После этого в форме будут отображаться только данные об участниках из Самары.

Для просмотра остальных записей, удовлетворяющих условиям отбора **Регион=«Самара»** используйте кнопки **Далее** и **Назад**.

10. Для отмены фильтрации данных следует щелкнуть кнопку **Критерии** и очистить поле, в котором задано значение фильтра отбора данных (В данном примере в поле **Регион** удалить значение «Самара»).

11. Для вставки записи в таблицу надо указать ячейку списка, начиная с которой следует добавлять записи (например, 5), затем, щелкнуть кнопку **Добавить** и ввести значения полей новой записи, используя клавишу **Tab** для перемещения к следующему полю. Задать следующие данные новой записи: **Петров, Василий, 97, Тула, 5, 2**. Завершить ввод данных, нажав **Enter**. Количество записей в таблице, отражаемое над кнопкой **Добавить**, увеличится на 1.

12. Изменить запись об участнике из Ульяновска, для чего, щелкнув кнопку **Критерии**, в поле **Регион** ввести значение «Ульяновск» и нажать **Enter**, затем изменить данные в записи (например, измените фамилию «Зуйков» на «Зайцев»). После изменения данных нажмите клавишу **Enter** для обновления текущей записи.

**Примечание:** Если поле списка содержит формулу, то в форме выводится ее результат. Изменять это поле в форме нельзя.

13. Для удаления записи об участнике из Ульяновска установить ее текущей, а затем щелкнуть кнопку **Удалить**. Подтвердить удаление записи, щелкнув кнопку **ОК** на панели сообщения Microsoft Excel.

***Примечание:*** Чтобы отменить добавление записи, нажмите кнопку **Вернуть** перед нажатием клавиши **Enter** или кнопки **Заккрыть**.

14. Нажать кнопку **Заккрыть** для выхода из формы и просмотреть изменения, внесенные в нее в режиме формы.

15. Завершить работу программы, сохранив таблицу под именем **Лабораторная\_9**.

## Лабораторная работа №10. Создание презентации на тему "Основы информатики и программирования".

**Задание 1.** Создать слайд «Основы информатики и программирования», используя авторазметку **Титульный слайд**.

1. Ввести текст заголовка: Основы информатики и программирования.
  - Установить для *заголовка* размер **шрифта** - 60, **цвет** - красный.
  - Установить для *заголовка* желтую тень с помощью кнопки **Тень** на панели **рисования**.
2. Ввести текст подзаголовка: 1 курс экономический факультет.
  - Установить для *подзаголовка* размер шрифта - 40, **цвет** - синий.
  - Установить для *подзаголовка* голубую тень.
3. Установить фон слайда - белый мрамор с помощью команды Фон из меню Формат или контекстного меню слайда. В диалоговом окне Фон в раскрывающемся списке выбрать пункт Способы заливки, затем закладку Текстура. По окончании выбора нажать кнопку Применить.
4. Установить эффекты слайда
  - для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
  - для подзаголовка (Текст) - эффект **Вылет снизу**, появление текста **По буквам**.

**Задание 2.** Создать слайд «Разделы курса», используя авторазметку **Маркированный список** для разделов

- ОС Windows
  - Текстовый процессор Word
  - Табличный процессор Excel
  - СУБД Access
  - Программирование VBA
  - Презентации в PowerPoint
1. Установить для заголовка текста "Разделы курсы" размер шрифта - 60, цвет - красный, бирюзовую заливку, серую тень.
  2. Установить для списка размер шрифта - 36, цвет - красный, тень - черная.
  3. Установить фон слайда - заливка градиентная, один цвет - голубой, горизонтальная штриховка.
  4. Установить для заголовка (Заглавие) - эффект Пишущая машинка, появление текста По буквам.
  5. Установить для подзаголовка (Текст) - эффект: Появление сверху, появление текста Все вместе.

**Задание 3.** Создать слайд «Windows», используя авторазметку **Текст и графика**.

- Установить для заголовка размер шрифта - 60, цвет - Малиновый, заливка - заготовка **Океан**.



**Примечание** Заливка устанавливается с помощью соответствующей кнопки **Цвет заливки** на панели инструментов **Рисование** или командой **Цвет и линии** из меню **Формат** на одной из вкладок диалогового окна.

- Установить для заголовка голубую тень.
- Установить для текста размер шрифта-28, цвет - зеленый
- Установить для текста голубую тень. Свернуть окно PowerPoint.
- Снять копию экрана, нажав на клавишу **Print Screen**, предварительно открыв меню **Пуск** и **Программы**.
- Развернуть PowerPoint и вставить рисунок из буфера.
- Установить фон слайда - заготовка **Радуга II**.
- Установить для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
- Создать список тем лабораторных работ по Windows
  - 1.1. Основные принципы работы в Windows (окна, приложения)
  - 1.2. Работа с файлами и папками (проводник, мой компьютер, корзина)
- Установить для списка — эффект **Вылет снизу-справа**, появление текста **Всё вместе по абзацам**.
- Установить для рисунка (Рисунок) - эффект **Жалюзи вертикальные**.

**Задание 4.** Создать слайд «**PowerPoint** », используя авторазметку **Графика и текст**.

- Установить фон слайда - белый мрамор.
- Установить для заголовка размер шрифта - 60. цвет — темно-синий.
- Установить для заголовка голубую тень.
- Ввести список тем лабораторных работ по PowerPoint
- Установить для списка размер шрифта - 28, цвет - красный на голубом фоне (голубая заливка).
- Установить для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
- Установить для списка (Текст) - эффект **Жалюзи вертикальные**, появление текста **Все вместе**.
- Вставить произвольный рисунок.
- Установить для рисунка (Объект) ~ эффект **Вращение**.
- Вставить надпись «Конец».
- Установить для текста размер шрифта - 28, цвет - красный на желтом фоне с зеленой рамкой.
- Установить для текста (Текст) - эффект **Прямоугольник наружу**, появление текста **По буквам**.

**Задание 5.** Создать слайд «**Word** », используя авторазметку **Текст в две колонки**.

- Установить для заголовка размер шрифта - 60, цвет - темно-синий.
- Установить для заголовка голубую тень.
- Ввести список тем лабораторных работ по Word
- Установить для списка текста первой колонки размер шрифта - курсив 28, цвет - зеленый

- Вставить во вторую колонку слайда произвольную таблицу, диаграмму и объект WordArt.
- Установить фон слайда - градиентная заливка в два цвета.
- Установить для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
- Установить для текста (Список) - эффект **Сбор снизу**, появление текста **По словам** и **По абзацам**.
- Установить для рисунка диаграммы - эффект **Анимация диаграммы**.
- Установить для текста WordArt – эффект **Появление слева**

**Задание 6.** Создать слайд «Excel», используя авторазметку Текст и диаграмма.

- Установить для заголовка размер шрифта - 60, цвет - зеленый.
- Установить для заголовка **серую тень**.
- Ввести список тем лабораторных работ по **Excel**
- Установить для списка текста размер шрифта - 18, цвет - синий.
- Вставить в слайд **диаграмму** через **панель инструментов**.
- Установить **фон** слайда - малахит.
- Установить для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
- Установить для текста (Текст) эффект **Спираль**, появление текста **Всё вместе** и **По абзацам**.
- Установить для **Диаграммы** (Диаграмма) - вывод элементов **По сериям**, эффект **Появление снизу**.

**Задание 7.** Создать слайд «Access», используя авторазметку **Графика и текст**.

- Установить для заголовка размер шрифта - 60, цвет - темно-синий.
- Установить для заголовка голубую тень.
- Ввести список тем лабораторных работ по **Access**
- Установить для списка размер шрифта - 28, цвет - синий
- Установить для списка голубую тень.
- Установить фон слайда - заготовка **Рассвет**.
- Установить для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
- Установить для списка текста - эффект **Спираль** появление текста **Все вместе по абзацам**.
- Установить для рисунка (Объект) - эффект **Вращение**.

**Задание 8.** Создать слайд «VBA», используя авторазметку **Только заголовков**.

- Установить для заголовка размер шрифта - 60, цвет – темно синий, фон лиловый
- Установить для заголовка (Заглавие) - эффект **Вылет справа**, появление текста **По буквам**.
- Ввести список тем лабораторных работ по **VBA**
- Свернуть окно Power Point.
- Запустить Сервис/Макрос/Редактор Visual Basic, вызвать произвольный текст процедуры и свернуть его в окно.

- Скопировать окно в буфер, нажав клавиши **Alt + PrintScreen**.
- Развернуть PowerPoint и **вставить** рисунок из буфера.
- Установить для рисунка (Рисунок) - эффект **Увеличение из центра**.
- Установить для текста размер шрифта - 20, цвет - коричневый, заливка - голубая.
- Установить для текста (Текст) - эффект **Вылет слева**, появление текста **По буквам**.
- Установить фон слайда – заготовка Рассвет.

**Задание 9.** Создать слайд «об авторе», используя произвольную авторазметку, произвольный текст, содержащий фамилию, имя и отчество разработчика презентации, и другую дополнительную информацию. Цветовую гамму и эффекты выбрать произвольно.

**Задание 10.** Установить следующий порядок слайдов:

1. Основы информатики и программирования
2. Разделы курса.
3. Windows .
4. Word .
5. Excel.
6. Access.
7. VBA
8. Power Point .
9. Об авторе

- Перейти в режим сортировки слайдов.
- Установить масштаб изображения так, чтобы отображались все слайды.
- Обеспечить требуемый порядок, перетаскивая слайды мышкой.

**Задание 11.** Установить следующие автоматические переходы слайдов:

- **Основы информатики и программирования** - наплыв вниз через 2с.
- **Разделы курса** - наплыв вверх через 1 с. windows - вертикальная панорама наружу через 3 с.
- **Windows** - уголки вправо-вниз через 2 с.
- **Word** - открывание влево через 1 с.
- **Excel** - появление слева через 3 с.
- **Access** - растворение через 3 с.
- **VBA** - появление справа через 3 с.
- **Power Point** - прямоугольник внутрь через 2 с.
- **Об авторе** – произвольный.
  - Перейти в режим сортировки слайдов.
  - Вызвать команду **Переход слайда** из *контекстного меню* слайда и установить требуемые параметры для каждого из слайдов.

**Задание 12.** Настройка демонстрации на автоматический показ слайдов.

Выбрать команду **Настройка презентации** в контекстном меню или из меню **Показ слайдов**.

Установить **Автоматический показ** слайдов и смену слайдов **По времени**.

Запустить демонстрацию, выбрав команду **Показ** из меню **Показ слайдов**.

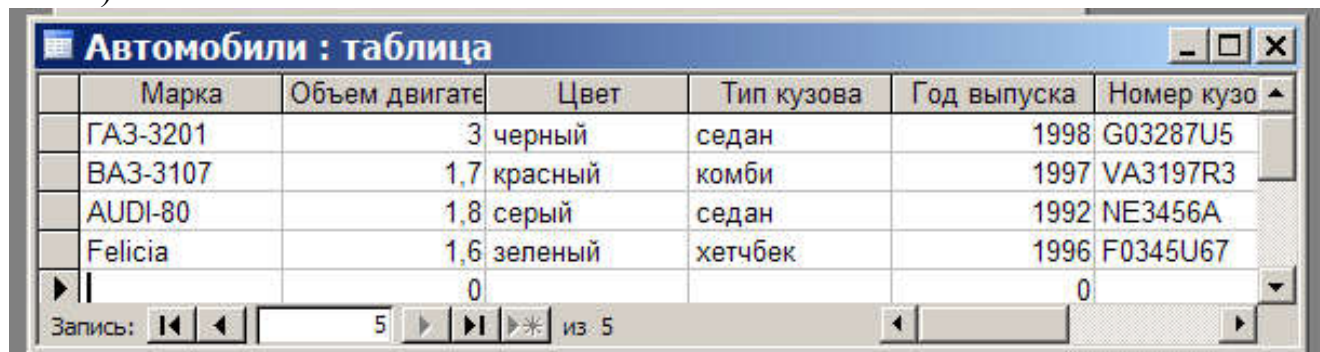
## Лабораторная работа №11. Создание базы данных, операции с таблицами

Запустить СУБД и создать базу данных **Автомагазин**, состоящую из одной таблицы **Автомобили**.

Имя поля	Тип данных	Размер поля, формат
<b>Марка</b>	Текстовый	30 символов
<b>Объем двигателя</b>	Числовой	Одинарное с плавающей точкой
<b>Цвет</b>	Текстовый	20 символов
<b>Тип кузова</b>	Текстовый	20 символов
<b>Год выпуска</b>	Числовой	Целое
<b>Номер кузова</b>	Текстовый	30 символов, ключевое поле

1. Запустить СУБД.
2. В диалоговом окне при старте программы выбрать опцию **Создание базы данных - Новая база данных** и щелкнуть **ОК**. В диалоговом окне **Файл новой базы данных** выбрать папку (например, **Новая папка**) и задать имя базы данных **Автомагазин.mdb**.
3. Вызвав справку, на вкладке **Содержание** выбрать тему **Создание и работа с базами данных**. Изучить разделы справки: **Проектирование базы данных, Создание базы данных**. Выбрав тему **Создание и разработка таблиц**, изучить разделы: **Создание таблиц, Быстрое создание таблицы в режиме конструктора**. Закрыть окно справки.
4. В окне СУБД выбрать объект **Таблицы**, в правой области окна выбрать вариант **Создание таблицы в режиме конструктора**.
5. В режиме конструктора таблицы столбцы **Имя поля** ввести имя **Марки**. В столбце **Тип данных** оставить тип **Текстовый**. В столбце **Описание** ввести описание данных, которое будут содержать это поле, например, **марка автомобиля**. Текст описания будет выводиться в строке состояния при добавлении данных в поле, а также будет включен в описание объекта таблицы. Вводить описание не обязательно. Перейти в бланк **Свойства поля** в нижней части окна и задать значение **Размер поля: 30** символов. Действуя аналогично, задать названия, указать тип и свойства данных для остальных полей.
6. После ввода описания всех полей таблицы указать ключевое поле, для чего щелкнув область выделения строки с записью поля **Номер кузова**, нажать кнопку **Ключевое поле** на панели инструментов. После этого в области выделения поля **Номер кузова** появится знак ключевого поля – **ключ**.
7. Сохранить структуру таблицы командой **Файл – Сохранить как**. В диалоговом окне **Сохранение** задать имя таблицы **Автомобили**, в поле **Как** выбрать вариант **Таблица** и щелкнуть **ОК** для сохранения. Закрыть окно конструктора таблицы. После этого в окне базы данных **Автомагазин** на вкладке **Таблица** появится новый объект – таблица **Автомобили**.

8. Выбрав объект **Таблица**, выделить таблицу **Автомобили**, щелкнуть по кнопке **Открыть** и ввести данные, как показано на рисунке (для перехода к следующему полю нажимать клавишу **Tab**, в конце каждой записи нажимать **Enter**).



Марка	Объем двигателя	Цвет	Тип кузова	Год выпуска	Номер кузова
ГАЗ-3201	3	черный	седан	1998	G03287U5
ВАЗ-3107	1,7	красный	комби	1997	VA3197R3
AUDI-80	1,8	серый	седан	1992	NE3456A
Felicia	1,6	зеленый	хетчбек	1996	F0345U67
	0			0	

Сохранить таблицу, щелкнув кнопку **Сохранить** на панели инструментов, и закрыть ее.

9. Открыть таблицу **Автомобили** и выполнить сортировку записей по объему двигателя в порядке убывания. Для этого, установив курсор в столбец **Объем двигателя**, щелкнуть кнопку **Сортировка по убыванию** на панели инструментов.

Отсортировать записи по году выпуска в порядке возрастания, для чего установить курсор в столбце **Год выпуска**, щелкнуть кнопку **Сортировка по возрастанию** на панели инструментов.

10. Используя фильтр, отобрать в таблице **Автомобили** записи об автомобилях с кузовом «седан». Для этого в поле **Тип кузова** найти экземпляр значения «седан». Выделив это значение, щелкнуть **Фильтр по выделенному** на панели инструментов. Для отмены фильтра щелкнуть кнопку **Удалить фильтр** на панели инструментов.

Работа с фильтром может также осуществляться с помощью команд меню **Записи**.

11. Используя расширенный фильтр, отобрать в таблице **Автомобили** записи об автомобилях с кузовом «седан», год выпуска которых не старше 1995 года. Для этого выбрать в меню **Записи** команду **Фильтр**, а затем – опцию **Расширенный фильтр**. После этого на экране будет раскрыт бланк создания расширенного фильтра.

Добавить в бланк поля **Тип кузова** и **Год выпуска**. Затем, установив курсор в строке **Условие отбора** в поле **Год выпуска** задать условия отбора [**Автомобили**]![**Год выпуска**]>1995. В этой же строке в поле **Тип кузова** задать условия отбора «седан». Чтобы указать порядок сортировки, выбрать ячейку **Сортировка** в поле **Год выпуска** и, щелкнув стрелку, выбрать порядок сортировки **по возрастанию**. Чтобы применить фильтр, нажать кнопку **Применение фильтра** на панели инструмента.

Для отмены фильтра щелкнуть кнопку **Удалить фильтр** на панели инструментов.

12. Закрыть таблицу с сохранением и завершить работу СУБД.

## Лабораторная работа №12. Модификация базы данных. Использование связанных таблиц. Создание форм и отчетов

Создать в базе данных **Автомагазин** таблицу **Поставщики**, в таблицу **Автомобили** добавить столбец **Поставщик** и создать связь таблиц.

1. Загрузить программу СУБД и открыть базу данных **Автомагазин**.
2. Открыть таблицу **Автомобили** в режиме конструктора, для чего указав в списке объектов базу данных **Автомагазин** вкладку **Таблицы**, выбрать таблицу **Автомобили** и щелкнуть кнопку **Конструктор**.
3. Вставить в эту таблицу новое поле, для чего, выделив поле **Объем двигателя**, выбрать в меню **Вставка** команду **Строки**. Ввести в новой строке следующее описание:

Имя поля	Тип данных	Размер, формат	Описание
<b>Поставщик</b>	Текстовый	30 символов	Фирма-поставщик автомобиля

4. Сохранить изменения в структуре таблицы, для чего щелкнуть кнопку **Сохранить** на панели инструментов, а затем закрыть ее, выбрав в меню **Файл** команду **Закрыть**.
5. Создать таблицу **Поставщики**, описав ее следующим образом:

Имя поля	Тип данных	Размер, формат	Описание
<b>Фирма</b>	Текстовый	30 символов, ключевое	Название фирмы
<b>ФИО</b>	Текстовый	50 символов	Фамилия, имя, отчество руководителя
<b>Телефон</b>	Текстовый	12 символов, маска ввода, (9999)-999-99-99	Номер телефона
<b>Адрес</b>	Текстовый	50 символов	Почтовый адрес

Для создания таблицы выбрать вкладку **Таблицы** и щелкнуть кнопку **Создание таблицы в режиме конструктора**.

В режиме конструктора таблицы в столбце **Имя поля** ввести имя **Фирма**. В столбце **Тип данных** оставить тип **Текстовый**. В столбце ввести описание данных, которые будет содержать это поле, например, **Название фирмы**. Перейти в бланк **Свойства поля** в нижней части окна и задать значения **Размер поля**: 30 символов. Действуя аналогично, задать названия, указать тип и свойства данных для остальных полей.

Для поля **Телефон** в бланке **Свойства поля** задать маску ввода, которая обеспечит контроль ввода телефонного номера с кодом города, например,

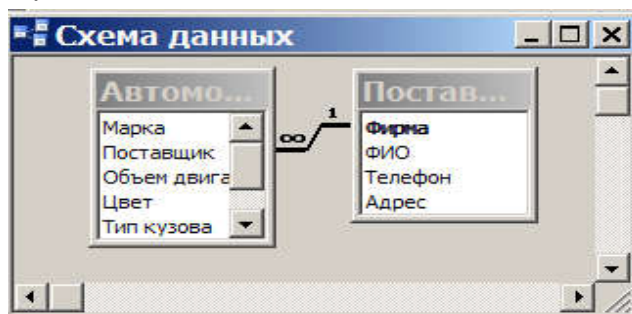
(0243)-456-75-98. Для этого введём в строке **Маска ввода** текст маски (9999)-999-99-99.

В качестве ключевого поля указать поле **Фирма**, значения которого в таблице являются уникальными. Закройте таблицу **Поставщики** с сохранением структуры.

6. Установить связь между таблицами Автомобили и Поставщики. Для этого выбрать команду Схема данных в меню Сервис. После этого раскроется пустое окно Схема данных, а в главном меню Access появится новый пункт меню Связи. Выбрав в меню Связи команду Добавить таблицу, в диалоговом окне Добавление таблицы выбрать вкладку Таблицы. Выбирая из списка таблиц открытой базы данных Автомагазин и щелкая кнопку Добавить, добавить в окно схемы данных таблиц Автомобили и Поставщики. Закройте окно Добавление таблиц, щелкнув кнопку Закройте.

Для установления связи между двумя таблицами методом «Drag-and-Drop» переместить имя поля с **первичным** ключом **главной** таблицы (**Фирма**) на поле **Поставщик подчиненной** таблицы. Как только будет отпущена кнопка мыши, на экране появится диалоговое окно **Изменение связей**. Для включения механизма поддержки целостности данных в связываемых таблицах установить флажок **Обеспечение целостности данных**.

Активизировать флажок **Обеспечение целостности данных**, а затем включить переключатели каскадной модификации – обновления и удаления связанных записей. Завершить создание связей, щелкнув кнопку **Создать**. Как показано на рисунке, в окне **Схема данных** появится графическое изображение установленной связи. Пометки у концов линии связи 1-8 означают, что **одна** запись таблицы **Поставщики** может иметь **сколько угодно** связанных записей в таблице **Автомобили**.



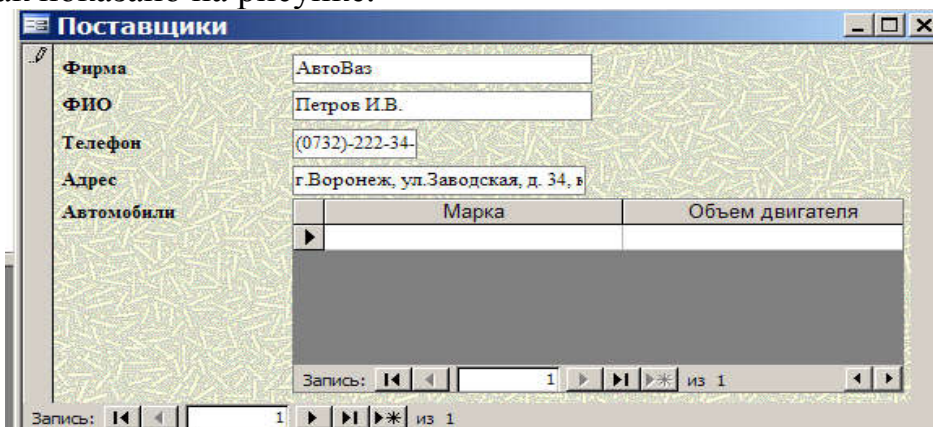
7. Создать форму для связанных таблиц. Для этого открыть базу данных Автомагазин и, выбрав объект Формы, щелкнуть в правой области окна кнопку Создание формы с помощью мастера.

На первом шаге диалога мастера **Создание форм**, выбрав таблицы **Поставщики**, а затем и **Автомобили**, включить в форму все поля таблицы **Поставщики**, а также все поля таблицы **Автомобили**, кроме поля **Поставщик** (это поле дублирует поле **Фирма** таблицы **Поставщик**), и щелкнуть кнопку **Далее**.

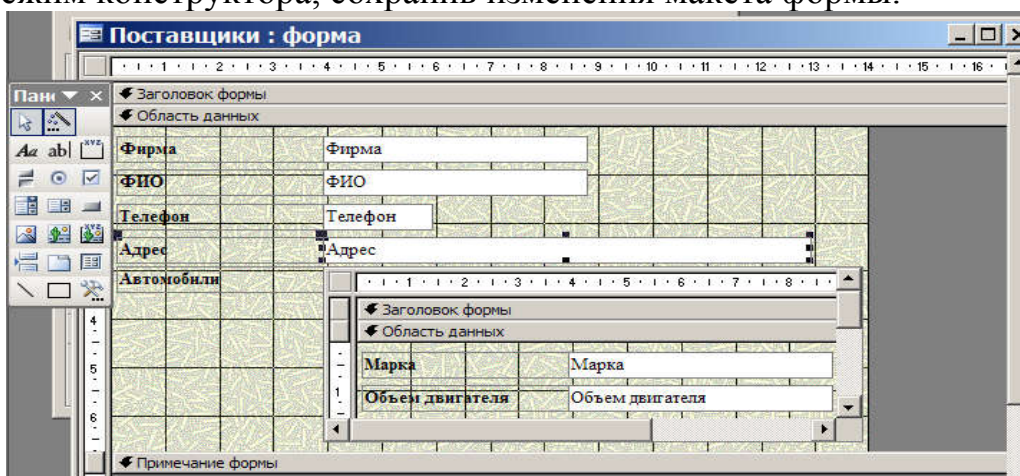
На следующем шаге диалога с мастером выбрать вид представления данных, указав в качестве главной таблицу **Поставщики** и включив опцию **Подчиненные формы**. Щелкнув кнопку **Далее**, выбрать внешний вид подчиненной формы - **табличный**, далее выбрать стиль оформления **Рисовая бумага**.

На следующих этапах диалога с мастером **Создание форм** задать имя для каждой из связанных форм и выбрать в качестве дальнейших действий вариант **Открыть форму для просмотра и ввода данных**. Завершить создание форм, щелкнув кнопку **Готово**.

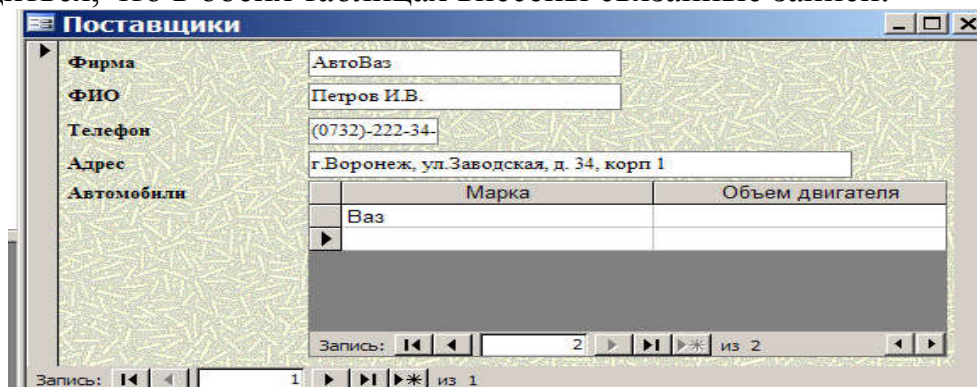
Для запуска щелкнуть ярлычок главной формы **Поставщики**. После этого на экране раскроется окно формы **Поставщики** с подчиненной формой **Автомобили**, как показано на рисунке.



8. Попробовав ввести данные, можно обнаружить, что размер поля в форме мал для представления данных. Закрыв окно формы, указать главную форму Поставщики и щелкнуть кнопку Конструктор на панели инструментов. Изменить размеры элементов управления формы, как показано на рисунке, и закрыть режим конструктора, сохранив изменения макета формы.



9. Ввести данные о фирмах–поставщиках и автомобилях. Закрыть окно формы и, открыв таблицы Поставщики и Автомобили, посмотреть внесенные записи и убедиться, что в обеих таблицах внесены связанные записи.





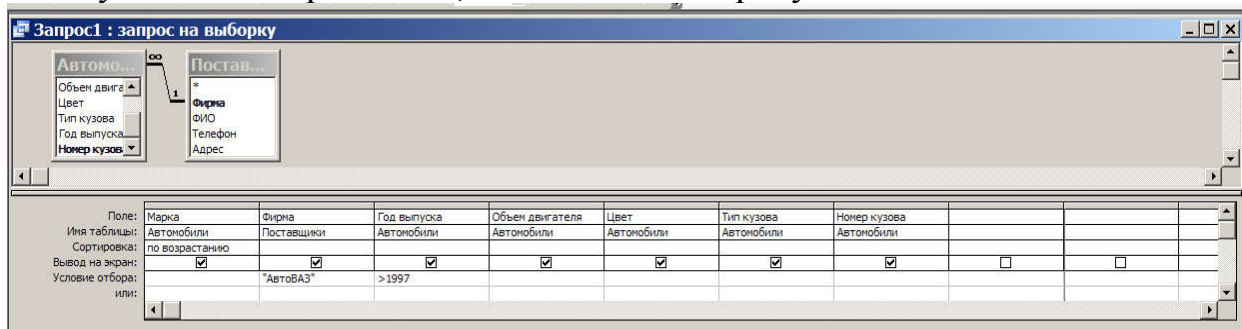
10. Создать отчет, для чего, выбрав в списке объектов Отчеты, щелкнуть кнопку Создание отчета с помощью мастера. На первом шаге мастера Создание отчетов, выбрав таблицу Поставщики, включить в отчет поля Фирма и Телефон. Выбрав таблицу Автомобили, включить в отчет поля Марка, Объем двигателя, Цвет, Тип кузова, Год выпуска, Номер кузова. Щелкнув кнопку Далее, выбрать в качестве главной таблицы таблицу Поставщики. На следующем шаге диалога с мастером Создание отчетов добавить уровень группировки, выбрав поле Марка. Щелкнув кнопку Далее, выбрать сортировку по возрастанию по полю Год выпуска. Щелкнуть кнопку Итоги, включить опцию Мах в поле Объем двигателя. Включить опцию данные и итоги и, щелкнув кнопку ОК, закрыть окно выбора вычисляемых итогов. Щелкнув кнопку Далее, выбрать вид макета ступенчатый и включить опцию настройки ширины полей для размещения их на одной странице. Затем выбрать стиль оформления создаваемого отчета – Деловой. На заключительном этапе Создания отчета задать имя Пример отчета1 и, выбрав просмотр отчета, щелкнуть кнопку Готово для завершения создания отчета и просмотра полученного отчета. После просмотра отчета закрыть его, щелкнув кнопку Закрывать на панели инструментов.

11. Завершить работу СУБД.

## Лабораторная работа №13. Работа с данными при помощи запросов

Создать запрос к таблицам базы данных **Автомагазин**, который отберет данные об автомобилях, произведенных не ранее 1997 г., и поставленных фирмой АвтоВАЗ.

1. Загрузить программу СУБД и открыть базу данных **Автомагазин**. Выбрав вкладку **Запросы**, щелкнуть кнопку **Создание запроса в режиме конструктора**.
2. В окне **Добавление таблицы**, выделяя таблицы **Автомобили**, а затем – **Поставщики** и щелкая кнопку **Добавить**, добавить обе таблицы базы данных **Автомагазин**. Щелкнув кнопку **Закреть**, закрыть окно **Добавление таблицы**.
3. Перетаскивая поля из таблиц **Автомобили** и **Поставщики** в бланк запроса, определить поля таблиц для запроса, порядок их размещения. В строке **Вывод на экран** включить флаг отображения полей. В строке **Условие отбора** в столбце **Фирма** задать условие отбора «АвтоВАЗ», а в столбце **Год выпуска** задать условие отбора **> 1997**, как показано на рисунке.



4. Перейти в режим таблицы и просмотреть записи базы данных, отобранные согласно созданному запросу. Закрыть окно запроса, сохранив макет запроса под именем **Запрос АвтоВАЗ не старше 1997**.
5. Создать запрос с параметром Поиск автомобилей по марке.
6. Для этого, выбрав вкладку **Запросы**, щелкнуть кнопку **Создание запроса в режиме конструктора**. Затем, в окне **Добавление таблицы**, выделяя таблицы **Поставщики**, а затем – **Автомобили** и щелкая кнопку **Добавить**, добавить обе таблицы базы данных **Автомагазин**. Щелкнув кнопку **Закреть**, закрыть окно **Добавление таблицы**. Перетаскивая поля из таблиц **Автомобили** и **Поставщики** в бланк запроса, определить поля таблиц для запроса, порядок их размещения. В строке **Вывод на экран** включить флаг отображения полей. В строке **Условие отбора** в столбце поля **Фирма**, которое предполагается использовать как параметр, ввести в ячейку строки **Условие отбора** текст приглашения [Введите марку автомобиля]. Сохранить запрос, задав ему имя **Запрос нужной марки авто**.
7. Для проверки действия запроса выбрать в меню **Вид** опцию **Режим таблицы**. В окне **Введите значение параметра** ввести значение искомой марки автомобиля, например, **ВАЗ-3107**. Для поиска автомобилей других марок закрыть окно запроса и, выбрав **Режим таблицы**, задать новый параметр.
8. Закрыть окно таблицы-запроса и завершить работу программы.

## Лабораторная работа №14. Работа в локальной сети

### Задание 1. Определите наличие и использование сетевых ресурсов

1.1. Загрузите ОС.

1.2. Создайте в каталоге *C:\User\* личный каталог, задав в качестве *имени* свою фамилию.

1.3. Создайте в текстовом процессоре документ:

а) Введите в него заголовок «Отчет по лабораторной работе №14».

б) Задайте параметры страницы:

- все поля по 2 см;
- номер страницы вверху справа;
- верхний колонтитул (размер шрифта 10): первая строка *Ваша фамилия, № группы, ПК\_№* (№ – номер вашего ПК) вторая строка автотекст *Полное имя файла и Дата создания* (выравнивание по левому краю).

с) Сохраните документ в вашем каталоге под именем *Отчет1*.

1.4. Откройте папку *Сетевое окружение*:

а) Определите, какие ПК подключены к сети.

б) Сделайте *Screenshot* окна *Сетевое окружение* и вставьте его в Ваш документ *Отчет1*.

1.5. Открывая в окне *Сетевое окружение* папки подключенных к сети ПК:

а) определите, какие ресурсы они предоставляют в совместное использование;

б) Сделайте *Screenshot* окон 2-х папок и вставьте их в Ваш документ *Отчет1*.

1.6. Закройте окно *Сетевое окружение*.

1.7. Откройте папку *Мой компьютер*:

а) Определите, есть ли сетевые ресурсы (диски), которые используются на вашем ПК.

б) Сделайте *Screenshot* окна *Мой компьютер* и вставьте его в Ваш документ *Отчет1*.

с) Какой вид имеет значок сетевого диска?

1.8. Откройте папку *Принтеры*:

а) Определите, есть ли сетевые ресурсы (принтеры), которые используются на вашем ПК.

б) Сделайте *Screenshot* окна *Принтеры* и вставьте его в Ваш документ *Отчет1*.

с) Какой вид имеет значок сетевого принтера?

1.9. Откажитесь от сетевых ресурсов: удалите сетевые диски и принтеры (если таковые были), воспользовавшись *Контекстным меню* выбранного объекта.

### Задание 2. Отмените совместное использование своих ресурсов

2.1. Используя папки *Мой компьютер* и *Принтеры*, определите, какие ресурсы (диски, папки, принтеры) предоставлены в совместное использование на вашем ПК. Какой вид имеет значок ресурса, предоставленного в совместное использование?

2.2. Выбрав команду *Доступ* в *Контекстном меню* соответствующих объектов, определите тип доступа для каждого ресурса.

2.3. Используя команду *Доступ*, объявите свои ресурсы локальными. Как изменился значок ресурса?

Замечание. Если в *Контекстном меню* диска отсутствует команда *Доступ*, ее можно добавить так:

- вызвать *Контекстное меню* значка *Сетевое окружение*;
- выбрать в *Контекстном меню* команду *Свойства*;
- в открывшемся диалоговом окне открыть вкладку *Конфигурация*;
- щелкнуть по командной кнопке *Доступ к файлам и принтерам*;
- в открывшемся диалоговом окне установить флажок *Файлы этого компьютера можно сделать общими*.

### **Задание 3. Предоставьте в совместное использование свои ресурсы**

#### **3.1. Принтер**

- Объявите его *общим*, выбрав команду *Доступ* в *Контекстном меню*.
- В состав *Сетевого имени* включите номер Вашего компьютера (рис. 9).
- Обратите внимание на изменение вида значка принтера (см рис.1).

#### **3.2. Каталог**

- Объявите свой каталог *общим*, выбрав команду *Доступ* в *Контекстном меню*.
- В состав *Сетевого имени* включите номер вашего компьютера (рис. 9).
- Задайте тип доступа *Полный*.
- Обратите внимание на изменение вида значка каталога (рис. 9).

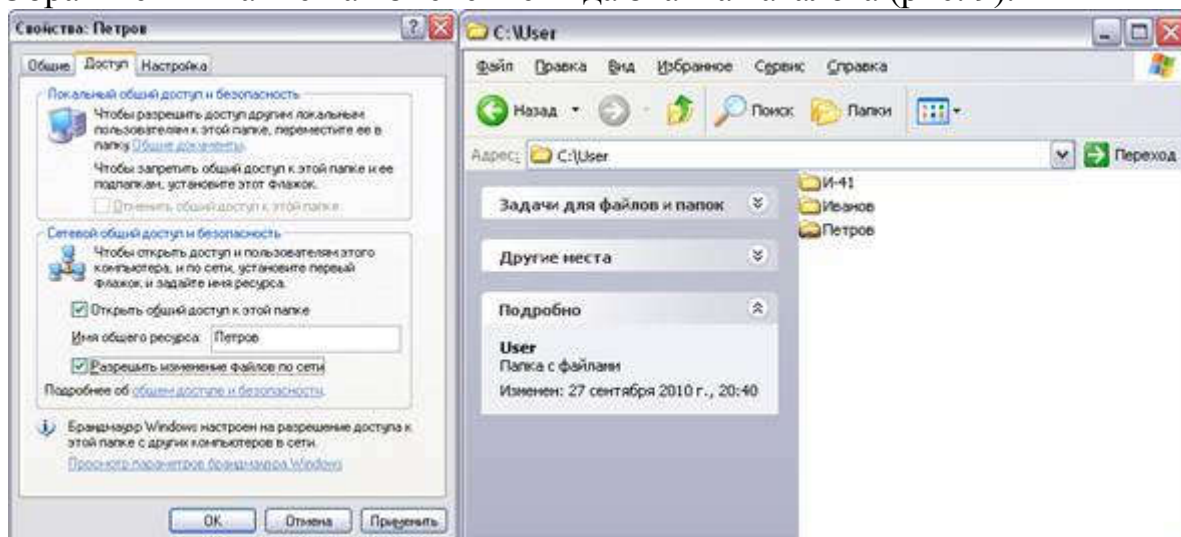


Рисунок 9.

#### **3.3. Диск**

- Выбрав команду *Доступ* в *Контекстном меню*, объявите *общим* свой flash-диск:
- В состав *Сетевого имени* включите номер вашего компьютера (рис. 10).
- Задайте тип доступа *Полный*.
- Обратите внимание на изменение вида значка диска (рис. 10).

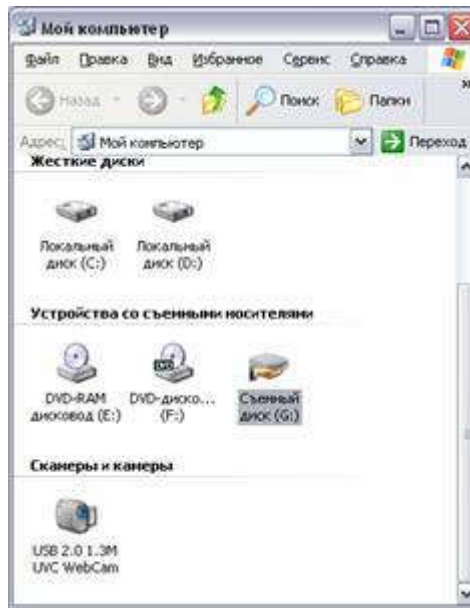
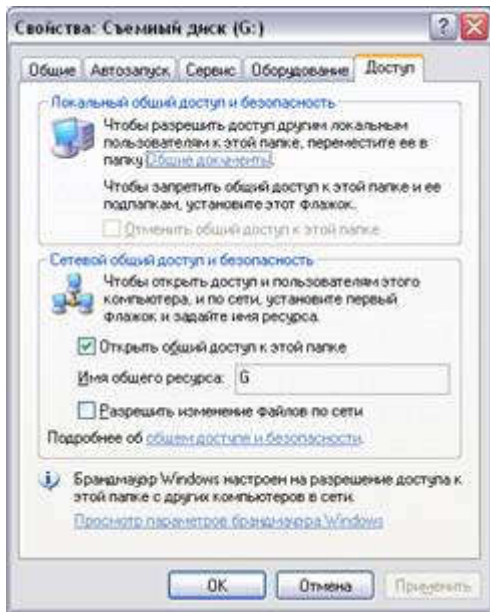


Рисунок 10.

е) Закройте окна *Принтеры* и *Мой компьютер*.

#### **Задание 4. Использование общих ресурсов сети**

##### **4.1. Каталога (тип доступа *Полный*)**

а) Откройте папку *Сетевое окружение*.

б) Откройте файл *Контакт.doc*, находящийся на ПК преподавателя в каталоге *Comnet\_1*

с) Вставьте в него строку «№ файл прочитал, Ваша фамилия», где № – номер вашего ПК.

д) Сохраните файл.

##### **4.2. Каталога (тип доступа *Только для чтения*)**

а) Откройте папку *Сетевое окружение* (при необходимости).

б) Откройте файл *Информация.doc*, находящийся на ПК преподавателя в каталоге *Comnet\_2*

с) Вставьте в него строку «№ файл прочитал, Ваша фамилия», где № – номер вашего ПК.

д) Попробуйте сохранить файл. Можно ли сохранить файл? Почему?

#### **Задание 5. Подключение сетевых ресурсов**

##### **5.1. Подключите сетевой принтер. Обратите внимание на вид значка после подключения принтера**

###### **1 способ**

а) Откройте папку *Принтеры*.

б) Двойным щелчком по значку *Установка принтера* запустите *Мастер установки*.

с) Выберите радиокнопку *Сетевой принтер*.

д) Выберите для установки ближайший к Вам *сетевой принтер*:

- щелкните по командной кнопке *Обзор* (рис. 11),

- в диалоговом окне *Обзор принтеров*, выберите ближайший к Вам компьютер с принтером;

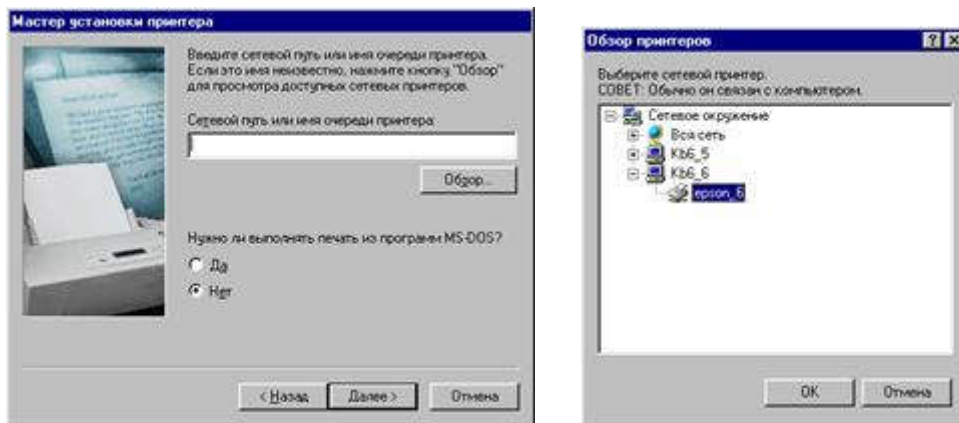


Рисунок 11.

· далее следуйте указаниям *Мастера установки*.

Указание. В название принтера включите № «ПК – хозяина» (рис. 12).

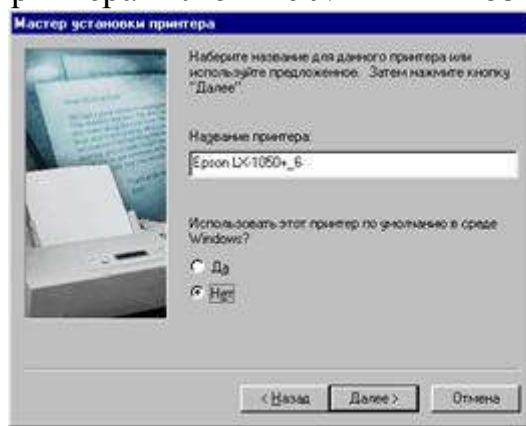


Рисунок 12.

## 2 способ

а) Откройте папку *Сетевое окружение*.

б) Просмотрите, какие ПК предоставляют в совместное использование принтеры.

в) Выберите для установки ближайший к Вам сетевой принтер.

В *Контекстном меню* выберите команду *Установить*.

д) Следуйте указаниям *Мастера установки*.

е) Сделайте *Screenshot* окна *Принтеры* и вставьте его в Ваш документ *Отчет1*.

ф) Закройте окно *Сетевое окружение*.

## 5.2. Распечатайте документ на сетевом принтере

а) Создайте в MS Word документ:

· наберите текст «Я, ФИО, работаю в локальной сети.»;

· ниже вставьте автотекст: *Вставка* → *Автотекст* → *Колонтитул* → *Дата печати*;

· еще ниже выполните *Вставка* → *Автотекст* → *Подпись* → *выберите предложенную*.

б) Сохраните документ в Вашем каталоге под именем *Текст\_№*, где № – номер вашего ПК.

в) Выберите команду *Файл – Печать...*

д) В поле *Имя* установите имя сетевого принтера, выбрав его из списка (рис. 13).

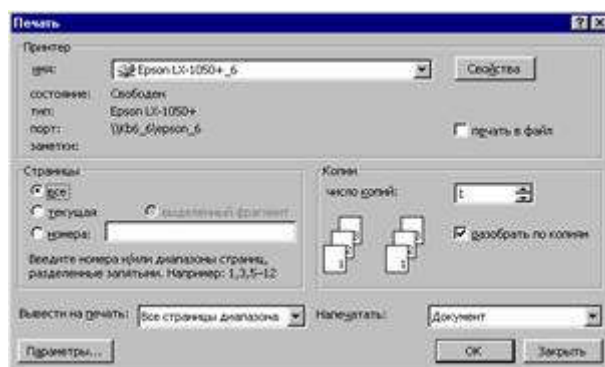


Рисунок 13.

е) Нажмите *ОК*.

### 5.3. Подключите сетевой диск

а) Откройте папку *Сетевое окружение*

б) Просмотрите, какие ПК предоставляют в совместное использование диски A:

с) Выберите для установки ближайший к Вам *сетевой диск*.

д) В *Контекстном меню* диска выберите команду *Подключить сетевой диск*.

е) Следуйте указаниям мастера *Подключения сетевого диска*.

Указание. Флажок *Автоматически подключать при входе в систему* не устанавливать (рис. 14).

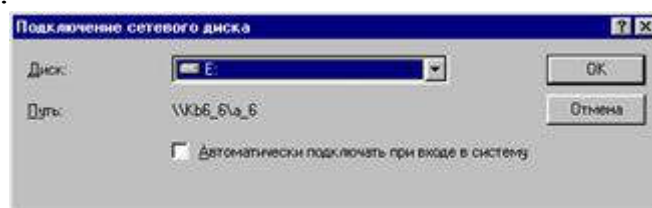


Рисунок 14.

ф) Откройте папку *Мой компьютер*.

Обратите внимание на значок подключенного сетевого диска. Какой вид он имеет?

### Задание 6. Определите имя пользователя (своего компьютера) в сети

#### 1 способ

а) в *Контекстном меню* значка *Мой компьютер*, выберите команду *Свойства*;

б) на вкладке *Общие* посмотрите *Пользователь* (например, Пользователь: KB4\_2)

#### 2 способ

а) в *Контекстном меню* значка *Сетевое окружение*, выберите команду *Свойства*;

б) на вкладке *Идентификация* можно увидеть *имя компьютера*, и к какой *рабочей группе* он принадлежит.

### Задание 7. Обмен сообщениями

7.1. Запустите программу *Winrorip.exe*, находящуюся в папке *C:\Windows\*

7.2. Ознакомьтесь со справкой.

7.3. Отправьте 3 сообщения соседу.

7.4. Прочитайте сообщения, полученные от соседа.

7.5. Удалите сообщения.

7.6. Закройте программу.

## **Задание 8. Установите связь с другим пользователем с помощью программы NetMeeting (Работать в парах. Пару определяет преподаватель)**

8.1. Закройте все окна.

8.2. Запустите программу *NetMeeting*, щелчком по ярлычку, находящемуся на *Рабочем столе* (при необходимости установите программу).

8.3. Установите связь с другим пользователем:

а) выполните команду *Вызов* → *Создать вызов* (или щелкните по кнопке *Вызвать*);

б) в открывшемся диалоговом окне введите *адрес вызываемого пользователя* (*имя компьютера* Вашего напарника в сети). Остальные настройки оставляете без изменения.

с) щелкните по кнопке *Вызвать*.

Указание. При появлении диалогового окна *NetMeeting – входящий вызов* *Принять* вызов, если он исходит от Вашего напарника, и *Отказать* — если от другого пользователя.

## **Задание 9. Работа с общим приложением**

9.1. Сделайте *общим приложением* текстовый редактор *Блокнот*:

а) запустите текстовый редактор *Блокнот* на своем компьютере;

б) в окне программы *NetMeeting* выполните команду *Сервис* → *Общие приложения* (или щелкните по кнопке *Общие приложения*);

с) в диалоговом окне *Общий доступ* в группе *Общие приложения* выберите *Безымянный блокнот*;

д) щелкните по командной кнопке *Общий доступ*;

е) щелкните по командной кнопке *Разрешить управление*;

ф) установить флажок *Автоматически принимать запросы на управление*;

г) щелкните по командной кнопке *Закреть*.

9.2. Окно программы *NetMeeting* сверните на *Панель задач*.

9.3. Расположите окна на *Рабочем столе* слева направо:

а) вызовите *Контекстное меню Панели задач*;

б) выберите команду *Окна слева направо*.

Замечание. Обратите внимание на заголовки окон приложений: *Безымянный – Блокнот* и *Приложение X – управляемое*, где X – имя Вашего напарника по работе с программой *NetMeeting*.

9.4. Наберите в своем *Блокноте* пару предложений.

9.5. Сделайте активным окно *Приложение X – управляемое*.

9.6. Запросите управление на это приложение:

а) выполните команду *Управление* → *Запросить управление*;

б) наберите в управляемом приложении пару предложений.

9.7. Закройте окно программы *Блокнот*, не сохраняя набранный текст.

## **Задание 10. Обмен сообщениями с помощью программы NetMeeting**

10.1. Разверните окно программы *NetMeeting* (при необходимости).

10.2. Запустите *Разговор* выполнив команду *Сервис* → *Разговор* (или щелкните по кнопке *Разговор*);

10.3. Отправьте 3 сообщения напарнику, выбрав его из раскрывающегося списка *Отправить*: в диалоговом окне *Разговор*.



10.4. Сохраните Ваш разговор в своем каталоге под именем *Разговор*, приняв тип файла *файлы разговоров*.

10.5. Закройте диалоговое окно *Разговор*.

### **Задание 11. Совместная работа с Доской в программе NetMeeting**

11.1. Запустите *Доску* выполнив команду *Сервис* → *Доска* (или щелкните по кнопке *Доска*);

11.2. Познакомьтесь с интерфейсом окна.

11.3. Нарисуйте простой рисунок и подпишите его, указав номер компьютера за которым Вы работаете.

11.4. Познакомьтесь с инструментами *Панели инструментов*: *Увеличить*, *Включить удаленный указатель*, *Снять область*, *Снять окно*.

11.5. Сохраните Вашу работу на *Доске* в своем каталоге под именем *Доска*, приняв тип файла *файлы доски*.

11.6. Закройте окно *Доска*.

### **Задание 12. Передайте файл с Вашего компьютера другому пользователю (напарнику)**

12.1. Откройте диалоговое окно *Передача файлов*, выполнив команду *Сервис* → *Передача файлов* (или щелкните по кнопке *Передача файлов*). Познакомьтесь с интерфейсом окна.

12.2. Выполните команду *Файл* → *Добавить файлы*.

12.3. Выберите файл *Текст\_№.doc* (№ – номер вашего ПК) из Вашего каталога.

12.4. Выделите в диалоговом окне *Передача файлов* добавленный файл и отправьте своему напарнику выполнив команду *Файл* → *Отправить файл*.

Указание. при передаче файлов от другого пользователя (абонента) сети Вам появиться диалоговое окно, которое нужно закрыть щелчком по командной кнопке *Заккрыть*.

12.5. Откройте в диалоговом окне *Передача файлов* папку *Полученных файлов*.

12.6. Ознакомьтесь с содержимым полученного файла.

12.7. Удалите полученный файл, предварительно его закрыв, из папки *Received Files*.

12.8. Удалите свой файл из диалогового окна *Передача файлов*.

12.9. Закройте окно *Передача файлов*.

### **Задание 13. Завершите сеанс связи в программе NetMeeting и закройте окно программы.**

## Лабораторная работа №15. Web-браузер. Интернет и его службы

### Задание 1. Определите цифровой IP-адрес своего компьютера

1.1. Создайте в текстовом процессоре документ:

а) Введите в него заголовок «Отчет по лабораторной работе №15».

б) Задайте параметры страницы:

- все поля по 2 см;
- номер страницы вверху справа;
- верхний колонтитул (размер шрифта 10): первая строка *Ваша фамилия, № группы, ПК\_№* (№ – номер вашего ПК) вторая строка автотекст *Полное имя файла и Дата создания* (выравнивание по левому краю).

в) Сохраните документ в папке *лаб\_15* (необходимо создать), в Вашем каталоге под именем *Отчет2*.

1.2. Откройте в ОС *Windows XP* окно *Командная строка*: *Пуск* → *Программы* → *Стандартные* → *Командная строка*

1.3. В открывшемся окне, после приглашения ОС *MS-DOS* введите команду **ip-config** и нажмите клавишу *ENTER*.

1.4. Сделайте *Screenshot* окна и вставьте его в Ваш документ *Отчет2*.

1.5. Закройте окно *Сеанс MS-DOS*.

### Задание 2. Работа с папкой Избранное

2.1. Запустите программу *Internet Explorer*.

2.2. На панели *Адрес* введите: **http://alexovo.narod.ru/indexgv.htm**

2.3. Просмотрите загруженную страницу.

2.4. Из контекстного меню рабочей области программы выберите в команду *Добавить в Избранное*.

2.5. В поле *Имя* введите: *Экспериментальная страница*.

2.6. Щелкните на кнопке *ОК*.

2.7. Щелкните на кнопке *Домой* на панели инструментов.

2.8. Выполните команду *Избранное* → *Экспериментальная страница*.

2.9. Убедитесь, что в папке *Избранное* действительно была сохранена информация о загружаемой странице.

2.10. Выполните команду *Избранное* → *Упорядочить избранное*. Щелкните на кнопке *Создать папку*. Дайте новой папке имя *Материалы*.

2.11. Выберите пункт *Экспериментальная страница*. Щелкните на кнопке *Переместить*.

2.12. В диалоговом окне *Обзор папок* выберите папку *Материалы*, после чего щелкните на кнопке *ОК*.

2.13. Закройте диалоговое окно *Упорядочить избранное* и программу *Internet Explorer*. Разрывать соединение с *Интернетом* не следует!

2.14. Выполните команду *Пуск* → *Избранное* → *Материалы* → *Экспериментальная страница*.

2.15. Ознакомьтесь с тем, какая страница при этом загружается.

2.16. Продемонстрируйте результаты преподавателю.

2.17. Уничтожьте папку *Материалы* и все ее содержимое.

### **Задание 3. Работа с FTP-архивом в Интернет**

3.1. На панели *Адрес* введите: **ftp://ftp.microsoft.com/**

3.2. Внимательно рассмотрите способ представления каталога архива *FTP* в программе *Internet Explorer*.

3.3. Сделайте *Screenshot* окна и вставьте его в Ваш документ *Отчет2*. Обратите внимание на то, как выглядит значок в строке адреса.

3.4. Двойными щелчками на значках папок откройте папку */Products/Windows/Windows95/CDRomExtras/FunStuff/*.

3.5. В контекстном меню значка **clouds.exe** выберите пункт *Копировать в папку*.

3.6. В появившемся диалоговом окне, выберите папку *лаб\_2* из своего каталога для сохранения файла.

3.7. В диалоговом окне загрузки файла установите флажок *Закрывать диалоговое окно после завершения загрузки*.

3.8. Следите за ходом загрузки файла по этому диалоговому окну.

3.9. Убедитесь, что сохраненный файл находится в папке *лаб\_15* Вашего каталога, открыв ее, при помощи программы *Проводник*.

### **Задание 4. Настройка Web-браузера Internet Explorer**

4.1. Установите *Домашнюю страницу*, с которой следует начинать обзор *about:blank (С пустой)*

а) Откройте окно обозревателя *Internet Explorer*.

б) Выполните команду *Сервис* → *Свойства обозревателя*, воспользовавшись управляющим меню.

в) В диалоговом окне *Свойства обозревателя* на вкладке *Общие* в поле *Домашняя страница* щелкните по командной кнопке *С пустой*.

г) В поле *Временные файлы Интернета* щелкните по командной кнопке *Удалить файлы*.

е) Щелкните на кнопке *ОК*.

4.2. **Настройка отображения объектов**

а) Выполните команду *Сервис* → *Свойства обозревателя*.

б) Откройте вкладку *Дополнительно*.

в) Сбросьте флажки *Воспроизводить анимацию*, *Воспроизводить звуки*, *Воспроизводить видео*, *Отображать рисунки*.

г) Щелкните на кнопке *ОК*.

е) На панели *Адрес* введите: **http://alexovo.narod.ru/indexgv.htm**

ф) Щелкните на одной из пустых рамок для рисунков правой кнопкой мыши, и выберите в контекстном меню команду *Показать рисунок*.

4.3. **Смена кодировки вывода Web-страницы**

а) Используя управляющее меню обозревателя, смените кодировку вывода страницы с *Win-1251* на *KOI-8* и наоборот командой: *Вид* → *Кодировка* → ... (выбрать необходимую).

4.4. **Знакомство с настройками свойств обозревателя для фильтрации негативной информации**

а) Выполните команду *Сервис* → *Свойства обозревателя*, воспользовавшись управляющим меню.

- b) В диалоговом окне *Свойства обозревателя* на вкладке *Безопасность* щелкните по командной кнопке *Другой*.
- c) В диалоговом окне *Параметры безопасности* посмотрите, какие существуют параметры (ничего не изменять, только посмотреть).
- d) Щелкните на кнопке *Отмена*, для закрытия окна *Параметры безопасности*.
- e) В диалоговом окне *Свойства обозревателя* на вкладке *Содержания* посмотрите, какие есть элементы управления для *ограничения доступа к информации, получаемой из Интернет*.
- f) Щелкните на кнопке *Отмена*, для закрытия окна *Свойства обозревателя*.

### **Задание 5. Работа с электронной почтой**

- 5.1. Загрузите страницу бесплатного почтового сервера *mail.ru* (**www.mail.ru**);
- 5.2. Пройдите регистрацию и получите электронный почтовый ящик на сервере *mail.ru*;
- 5.3. Запомните (запишите) электронный адрес и пароль;
- 5.4. Выберите пункт *Помощь* и ознакомьтесь с назначением пунктов *Папки, Адреса, Настройки*;
- 5.5. Прочтите письмо службы технической поддержки в папке *Входящие*;
- 5.6. Отправьте письма одноклассникам, узнав их адреса;
- 5.7. Выйдите из почтовой службы (Отключитесь);
- 5.8. Подключитесь к почтовой службе *mail.ru*;
- 5.9. Просмотрите почту и сохраните одно из полученных писем в папке *лаб\_15* Вашего каталога;
- 5.10. Ответьте на полученные письма;
- 5.11. В адресную книгу внесите адреса (не менее 2) одноклассников;
- 5.12. Напишите поздравительное письмо однокласснику, воспользовавшись вкладкой *Расширенный формат*, для создания форматированного письма с разным начертанием и цветом шрифта, вставив подходящие смайлики и жесты, прикрепив к своему письму заранее созданный графический файл. Для вставки адреса воспользуйтесь адресной книгой.
- 5.13. Найдите и прочитайте письмо с вложением. Сохранить его в папке *лаб\_2* Вашего каталога.
- 5.14. Сделайте распечатку одного из полученных писем.
- 5.15. Сделайте *Screenshot* окна с *Адресной книгой* и вставьте его в Ваш документ *Отчет2*.
- 5.16. Сделайте *Screenshot* окна с отображением *списка писем* в папке *Входящие*, и вставьте его в Ваш документ *Отчет2*.
- 5.17. Отправьте письмо преподавателю, указав свою фамилию и номер группы в тексте письма и приложив к нему свой отчет о работе (*Отчет2*).

### **Задание 6. Знакомство с поисковой системой Yandex**

- 6.1. На панели *Адрес* программы *Internet Explorer* введите адрес поисковой системы: **http://www.yandex.ru/**
- 6.2. Внимательно рассмотрите загруженную страницу, найдите поле для ввода ключевых слов и кнопку запуска поиска, перечень каталогов.
- 6.3. Найдите ссылку *Помощь* и ознакомьтесь с разделом *Как искать в Яндексе*.
- 6.4. Необходимую информацию сохраните в папке *лаб\_15* Вашего каталога.

6.5. На панели *Адрес* программы *Internet Explorer* введите адрес **http://www.allbest.ru/union/** для просмотра сайта, на котором находится список *образовательных ресурсов*. Просмотрите наиболее интересные для вас ссылки.

**Задание 7. Поиск информации по ключевым словам (выполняется по вариантам)**

7.1. В поле для ввода ключевых слов введите ключевые слова по своему варианту.

7.2. Щелкните на кнопке *Найти*.

7.3. Просмотрите результаты поиска.

7.4. Просмотрите всю первую группу ссылок на найденные страницы. Необходимую информацию по предложенной теме сохраните в папке *лаб\_2* Вашего каталога:

а) Адрес страниц (используя буфер обмена и ссылку).

б) Графические изображения (не менее 3).

с) Текст в формате типа:

- Текстовый файл (\*.txt);
- Веб-страница, полностью (\*.htm, \*.html);
- Веб-страница, только HTML (\*.htm, \*.html).

д) Фрагмент текста с *Web-страницы*.

е) Видеоизображения, анимацию, gif-файлы, звуковые файлы (если такая информация будет).

**Задание 8. Поиск информации в каталогах**

8.1. Используя систему вложенных каталогов, выберите каталог (раздел, ссылку), соответствующий вашей теме.

8.2. Найдите в нем документы (2-3) соответствующие вашей теме, и сохраните их в папке *лаб\_15* Вашего каталога. Просмотрите скаченные документы. Не-нужные удалите.

## Лабораторная работа № 16. Программы антивирусной защиты

1. Запускаем антивирусную программу Антивирус Касперского Яндекс – версия (Пуск - Антивирус Касперского).
2. Используя Меню Справка (в левом нижнем углу) изучаем команды программы.

К основными функциями программы относятся: включение и отключение компонентов защиты, выполнение задач проверки на вирусы, обновление баз и модулей программы и т. д.

3. Настройка защиты файлов и персональных данных. На главном окне программы выбираем вкладку Центр защиты, заходим в пункт Защита файлов и персональных данных – Файловый антивирус – Настроить.

Отмечаем флажком пункт Включить Файловый Антивирус и устанавливаем необходимый уровень безопасности. Нажимаем Enter.

4. Аналогичным образом устанавливаем параметры защиты для систем и программ (пункты Веб-антивирус и Почтовый антивирус).

5. Вкладка Контроль работы в сети позволяет настроить программу для безопасного просмотра веб-сайтов, онлайн общения, использования программ электронной почты и платежных систем. Выполним настройку IM-антивируса:

6. Проверка на вирусы. На вкладке Проверка выбираем пункт Выполнить проверку важных областей.

7. Обновление баз и модулей программы. На вкладке Обновление указан статус загруженных баз и программных модулей. Обновление баз в данной программе происходит автоматически при подключении к сети.

8. Поиск уязвимостей в системе. На вкладке Инструменты представлены инструменты и сервисы предоставляющие дополнительные возможности для обеспечения безопасности компьютера. Среди них Создание диска аварийного восстановления, Поиск уязвимостей в системе, Настройка браузера, Устранение следов активности и Восстановление после заражения. Воспользуемся сервисом Поиск уязвимостей.

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

Факультет технологический

Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

Методические рекомендации и задания для практических занятий по курсу  
«Селекция растений с основами генетики»  
для обучающихся по направлению подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Рязань 2021

Составитель: доцент кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии, к.с.-х.н. Антошина О.А.

Методические рекомендации и задания для практических занятий по курсу «Селекция растений с основами генетики» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, Антошина О.А., 2021 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии протокол № 9а «31» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



Г.Н. Фадькин

Утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение 31 мая 2021 года, протокол № 10а

Председатель учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_



Однoдушнoвa Ю.В.



## Введение

Целью дисциплины является формирование знаний об основных законах наследственности и изменчивости организмов и практических навыков, дающих необходимую основу для создания исходного материала для селекции сельскохозяйственных культур, для ведения семеноводства.

Задачами изучения дисциплины являются:

- применение основ генетики при решении профессиональных задач по повышению генетического потенциала урожайности растений;
- приобретение навыков решения генетических задач;
- анализ современных достижений в селекции основных сельскохозяйственных культур;
  - изучение способов создания изменчивости и идентификации ценных генотипов;
  - изучение технологии селекционного процесса;
  - изучение технологии выращивания высококачественных семян на промышленной основе;
  - изучение методов апробации и семенного контроля;
- формирование навыков в оформлении пакета документов для получения патентов, авторских свидетельств.

Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС ВО:

Тип задач:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

13 Сельское хозяйство;

01 Образование и наука.

Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания: агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв.

### 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 (группа) 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	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

	поставленных задач	
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	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК- 2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-4 <sub>ОПК-2</sub> Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности

### Тема № 1. Решение задач на моногибридное скрещивание

**Цель занятий:** освоить алгоритм решения задач на моногибридное скрещивание.

**Задача:** изучить систему обозначений в генетических записях, особенности моногибридного скрещивания и независимого наследования признаков. Изучить закономерности наследования родительских признаков гибридным потомством в первом, втором и последующих поколениях, раскрыть явление доминирования и рецессивности признаков и вероятностный характер их соотношения при расщеплении во втором и последующих гибридных поколениях моногибридных скрещиваний, показать, какие цитологические основы.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

#### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Закономерности наследования потомками признаков организмов впервые были открыты основоположником генетики чешским ученым Грегором Менделем. Его работа, опубликованная в 1865 г. «Опыты над растительными гибридами», является классическим произведением. Опыты по гибридизации гороха Мендель провел и обработал (1858 - 1865 гг.) с поразительной ясностью, свойственной мышлению гения.

Следует учесть, что на протяжении столетий предшественники Менделя, изучавшие наследственность и изменчивость организмов, не сумели открыть закономерности наследования признаков, поскольку «пытались суммарно по большому количеству признаков определить степень сходства и различия родителей и потомков. Суммарная оценка не могла привести к выяснению законов наследственности, так как охватить точными наблюдениями сразу большое число признаков очень трудно, к тому же разные признаки наследуются неодинаково.

В отличие от своих предшественников Г. Мендель исследовал сложное явление

наследственности аналитическим путем. Он разработал и применил принципиально новый метод генетического анализа наследования признаков.

**Моногибридное скрещивание.** Моногибридным называют такое скрещивание, в котором родительские формы различаются по одной паре альтернативных, контрастных признаков.

**Доминирование, закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления.** Любое скрещивание начинается с выявления признака. Признак — это определенное отдельное качество организма, по которому одна его часть отличается от другой или одна особь от другой. Признаком в генетическом смысле можно назвать любую особенность, выявляемую при описании организма: высоту, вес, форму носа, цвет глаз, форму листьев, окраску цветка, размер молекулы белка или его электрофоретическую подвижность. Признаки должны проявляться постоянно. Чтобы убедиться в их константности, Мендель на протяжении двух лет предварительно проверял различные формы гороха. Признаки должны быть контрастными. Мендель отобрал 7 признаков, каждый из которых имел по два контрастных проявления. Например, зрелые семена по морфологии были либо гладкими, либо морщинистыми, по окраске — желтыми или зелеными, окраска цветка была белой или пурпурной.

После определения признаков можно приступить к скрещиваниям, в которых используют генетические линии — родственные организмы, воспроизводящие в ряду поколений одни и те же наследственно константные признаки. Потомство от скрещивания двух особей с различной наследственностью называют гибридным, а отдельную особь — гибридом.

После того как Мендель скрестил формы гороха, различающиеся по 7 признакам, у гибридов проявился, или доминировал, только один из пары родительских признаков. Признак другого родителя (рецессивный) у гибридов первого поколения не проявлялся. Позднее это явление доминирования было названо первым законом Менделя (законом единообразия гибридов первого поколения или законом доминирования).

Мендель скрестил полученные гибриды между собой. Как он сам пишет, «в этом поколении наряду с доминирующими признаками вновь появляются также рецессивные в их полном развитии и притом в ясно выраженном среднем отношении 3 : 1, так что из каждых четырех растений этого поколения три получают доминирующий и одно — рецессивный признак»

Необходимо знать основные положения метода гибридологического анализа. Это и правильный выбор, с полным пониманием поставленной задачи, биологического объекта — гороха, растения с хорошо заметными альтернативными признаками и самоопылителя, и отбор для своих опытов только гомозиготных сортов (из 34 собранных им сортов после двухлетней проверки для опытов оставлены только 22 гомозиготных сорта), и аналитическое изучение с точным количественным индивидуальным учетом в нескольких поколениях каждого отдельного признака, а затем совместное наследование этих нескольких признаков, не принимая во внимание всех остальных признаков. Введение впервые Менделем математики и буквенной символики в биологический опыт дало ему возможность абстрагировать и обобщить конкретные результаты в виде математических формул и закономерностей.

Г. Мендель впервые доказал дискретность наследственности, заложив этим основы генетики. Важно отметить, что это открытие сделано Менделем задолго до цитологических открытий явлений митоза и мейоза и тех внутриклеточных процессов, которые при этом происходят. Мендель ввел понятие о наследственных факторах, позднее названных генами. Он показал, что наследуются не сами признаки, а наследственные факторы, определяющие эти признаки, и что у каждого организма наследственные факторы — гены представлены парами: один аллель этой пары пришел с гаметой от отца, а второй от матери, что половые клетки содержат от каждой аллельной пары только по одному наследственному фактору — гену.

Мендель обозначил пару наследственных факторов парой одноименных букв. При этом наследственный фактор, определяющий доминантный признак, он обозначил заглавной буквой, а рецессивный — той же строчной буквой.

При этом следует различать такие понятия как гомозиготность и гетерозиготность, что особи, имеющие одинаковые фенотипы, могут иметь разные генотипы.

Гомозиготными называют организмы, в соматических клетках которых одинаковые аллельные гены —  $AA$  или  $aa$  или  $AABB$  или  $AAbbCC$  и т. п., а если в соматических клетках разные аллели генов —  $Aa$  или  $AaBb$  или  $AaBbCc$  и т. п., то их называют гетерозиготными организмами.

Скрещивание обозначают знаком умножения —  $\times$ . В схемах на первом месте принято ставить генотип женского пола. Пол принято обозначать следующими символами:

женский — ♀ (зеркало Венеры),  
 мужской — ♂ (щит и копьё Марса).

Родительские организмы, взятые в скрещивание, обозначают буквой  $P$  (от латинского *Parento* — родители). Гибридное поколение обозначают буквой  $F$  (от латинского *Filii* — дети) с цифровым индексом, соответствующим порядковому номеру гибридного поколения. Доминирующий признак Мендель предложил обозначать заглавной буквой, а рецессивный — той же буквой, но строчной.

Для облегчения расчёта сочетаний разных типов гамет английский генетик Р.Пэннет предложил запись в виде решётки — таблицы с числом строк (столбцов) по числу типов гамет, образуемых скрещиваемыми особями (широко известна как решётка Пэннета), а на пересечении вписывают образующиеся сочетания гамет. Так, в скрещивании  $Aa \times Aa$  будут следующие гаметы и их сочетания:

Гаметы	$A$	$a$
$A$	$AA$	$Aa$
$a$	$Aa$	$aa$

Скрещивание, выполненное Менделем, можно показать на следующей схеме:



В  $F_2$  можно выделить два типа расщепления:  $3 : 1$  по внешнему проявлению и  $1 : 2 : 1$  по наследственным потенциям. Для «внешней» характеристики признака В.Иогансен в 1909 г. предложил термин «фенотип», а для характеристики истинно наследственных задатков — «генотип». Поэтому расщепление по генотипу в  $F_2$  моногибридного скрещивания составляет ряд  $1 : 2 : 1$ , а по фенотипу —  $3 : 1$ .

Константные формы  $AA$  и  $aa$ , которые в последующих поколениях не дают расщепления, У.Бэтсон в 1902 г. предложил называть гомозиготными, а формы  $Aa$ , дающие расщепление, — гетерозиготными.

При изучении этой темы следует твердо запомнить установленные Г. Менделем законы наследования признаков: доминирования, или единообразия гибридов первого поколения; расщепления гибридов второго поколения; правило чистоты гамет; закон независимого комбинирования (наследования) признаков (неаллельных генов).

Необходимо уяснить зависимость характера наследования признаков от цитологических закономерностей поведения хромосом при образовании гамет и при соединении гамет в процессе оплодотворения.

Анализирующее скрещивание. Чтобы проверить, является ли данный организм гомо- или гетерозиготным, можно, как предложил Мендель, скрестить его с исходной гомозиготой по рецессивным аллелям. Такой тип скрещивания получил название анализирующего.

$$\begin{array}{cc} Aa \times aa & AA \times aa \\ \downarrow & \downarrow \\ 1Aa : 1aa & Aa \end{array}$$

Если особь была гомозиготной по доминантному признаку, все потомки принадлежат к одному классу. Если в результате анализирующего скрещивания расщепление и по фенотипу, и по генотипу составляет 1 : 1, это свидетельствует о гетерозиготности одного из родителей.

Задачи по теме:

1. У ячменя раннеспелость доминирует над позднеспелостью. От самоопыления гетерозиготного ячменя получено потомство. Определите фенотип и генотип его.

2. От скрещивания высокорослых томатов с карликовыми получили высокорослые гибриды  $F_1$ . Какие результаты по фенотипу и генотипу ожидают в возвратных скрещиваниях?

3. У пшеницы устойчивость к гессенской мухе — рецессивный признак, восприимчивость к ней — доминантный признак. Какие результаты по фенотипу и генотипу можно ожидать от самоопыления восприимчивых и устойчивых к гессенской мухе растений?

4. От скрещивания безостого сорта пшеницы с остистым сортом получили гибриды  $F_1$ , оказавшиеся безостыми. Какие результаты по фенотипу и генотипу получат в анализирующем скрещивании?

5. У томата нормальная высота растений  $A$  доминирует над карликовостью  $a$ . Определить фенотип, генотип и тип гамет, следующих растений:  $AA$ ,  $Aa$ ,  $aa$ .

6. У томата ген округлой формы доминирует над грушевидной. Каковы генотипы родительских растений, если в потомстве получилось растений с округлыми и грушевидными плодами поровну.

7. Дурман, имеющий пурпурные цветы, дал при самоопылении 10 потомков с пурпурными и 3 с белыми цветками. Какие выводы можно сделать о наследовании окраски цветов у растений этого вида? Какая часть потомства  $F_2$  не даст расщепления при самоопылении?

8. У фасоли черная окраска семян доминирует над белой. При самоопылении черносемянного растения получили растений черносемянных и белосемянных. Определите генотип исходного растения.

9. У гороха желтая окраска семян доминирует над зеленой. Определить окраску семян у растений, полученных в результате скрещиваний: а)  $AA \times aa$ ; б)  $Aa \times Aa$ ; в)  $Aa \times aa$ .

10. У гороха желтая окраска семян ( $A$ ) доминирует над зеленой ( $a$ ). Гомозиготное растение с желтыми семенами было опылено пыльцой гомозиготного растения с зелеными семенами. Всего в  $F_1$  было получено 10 растений, от самоопыления которых в  $F_2$  было получено 64 семени.

1. Сколько разных фенотипов может быть в  $F_1$ ?
2. Сколько растений  $F_1$  имели желтую окраску?
3. Сколько растений в  $F_2$  могут иметь желтые семена?
4. Сколько растений в  $F_2$  имеют рецессивные признаки?
5. Сколько генотипов образуется в  $F_2$ ?

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами: родительские формы ( $P$ ), первое гибридное поколение ( $F_1$ ), второе гибридное поколение ( $F_2$ ), доминантность, рецессивность, гомозигота,

гетерозигота, расщепление, независимое распределение.

2. Дать определение генотипа и фенотипа, сравнив эти понятия и разъяснив их связь с понятиями «доминантный» и «рецессивный».
3. Проиллюстрировать с помощью решетки Пеннета скрещивания по одному признаку и указать, какие численные соотношения генотипов и фенотипов следует ожидать в потомстве от этих скрещиваний.
4. Решить задачи на моногибридное скрещивание.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

### **Контрольные вопросы:**

1. Сущность метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем.
2. Закон доминирования и единообразия гибридов первого поколения. I закон Менделя.
3. Расщепление гибридов  $F_2$  и последующих поколений при моногибридном скрещивании. II закон Г. Менделя.
4. Правило чистоты гамет.
5. Цитологические основы и вероятностный характер расщепления.

## **Тема № 2. Решение задач на дигибридное скрещивание.**

**Цель занятий:** освоить алгоритм решения задач на дигибридное скрещивание.

**Задача:** показать отличие характера числового расщепления признаков  $F_2$  дигибридного скрещивания при взаимодействии неаллельных генов от менделевского числового соотношения  $9 : 3 : 3 : 1$  и какие закономерности наследственности вытекают из работ Менделя — дискретная природа наследственности, относительное постоянство гена и аллельное состояние гена.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Дигибридное скрещивание. Г. де Фриз (1900) предложил дигибридами называть организмы, полученные от скрещивания особей, различающихся одновременно двумя парами альтернативных признаков; если признаков три пары — тригибридами, более — полигибридами.

Мендель скрещивал формы гороха, различающиеся по двум парам признаков: с желтыми и гладкими семенами ( $AB$ ) и зелеными и морщинистыми ( $ab$ ).

Родительские растения будут иметь генотипы  $AABB$  и  $aabb$  и образовывать гаметы соответственно. В этом случае генотип гибрида  $F_1$  будет  $AaBb$ , т.е. является дигетерозиготой. Для проверки генотипа гибрида и определения типов гамет, которые он образует, Мендель провёл анализирующее скрещивание гибрида  $F_1$  с рецессивной родительской формой  $aabb$ . В  $F_2$  он получил четыре фенотипических класса: гладких жёлтых семян 56, гладких зелёных — 51, морщинистых жёлтых — 49 и морщинистых зелёных — 53. Все четыре класса встречаются примерно с равной частотой, т.е. отношение этих классов  $1 : 1 : 1 : 1$ . С помощью анализирующего скрещивания можно определить, что дигетерозигота ( $AaBb$ ) образует четыре сорта гамет —  $AB$ ,  $Ab$ ,  $aB$ ,  $ab$  в равных количествах. От рецессивной родительской формы ( $aabb$ ) все гибриды получают только рецессивные аллели ( $ab$ ).

В потомстве от этого скрещивания было получено 556 семян, из них 315 было гладких жёлтых, 101 морщинистое жёлтое, 108 гладких зелёных, 32 морщинистых зелёных.

Гаметы в этом скрещивании образуются в соответствии с расщеплением хромосом в мейозе, сочетания гамет могут быть определены с помощью решетки Пэннета. Всего можно получить 16 комбинаций гамет, из них 9 клеток, в которых есть хотя бы по одному доминантному аллелю из каждой пары, 3 комбинации, в которых встречается *A* аллель, а *b* в гомозиготе, еще три, в которых гомозиготным является *a*, и, наконец, один класс, в котором и *a*, и *b* — гомозиготы. Можно рассчитать ожидаемое расщепление для этих 4 фенотипических классов:

<i>A-B-</i>	$556 \times 9/16 = 312$ (получено 315)
<i>A-bb</i>	$556 \times 3/16 = 104$ (получено 101)
<i>aaB-</i>	$556 \times 3/16 = 104$ (получено 108)
<i>aabb</i>	$556 \times 1/16 = 32$ (получено 34)

Реальное расщепление идеально соответствует теоретически ожидаемому.

Если подсчитать число семян по каждой паре признаков отдельно, окажется, что отношение числа гладких семян к числу морщинистых было 423 : 133, а желтых к зеленым — 416 : 140, т. е. для каждой пары соотношение было 3 : 1. Очевидно, что в дигибридном скрещивании каждая пара признаков при расщеплении в потомстве ведет себя так же, как в моногибридном скрещивании, т.е. независимо от другой пары признаков. Таким образом, Мендель объективно установил существование третьего закона наследования — закона независимого наследования признаков и сформулировал принцип генетической рекомбинации — появление потомства с комбинацией признаков, отличной от родительской. Рекомбинация связана с независимым расхождением хромосом при гаметогенезе или с кроссинговером.

Второй путь является математическим, основанном на законе сочетания двух и более независимых явлений. Этот закон гласит: если два явления независимы, то вероятность того, что они произойдут одновременно, равны произведению вероятности каждого из них.

Расщепления по каждой паре аллелей при дигибридном скрещивании происходят как два независимых явления. Появление особей с доминантными признаками при моногибридном скрещивании происходит в  $3/4$  всех случаев, а с рецессивными  $1/4$ . Вероятность того, что признаки гладкая форма и жёлтая окраска семян проявляется одновременно, вместе равна произведению  $3/4 \times 3/4 = 9/16$ , морщинистая форма и жёлтая окраска  $1/4 \times 3/4 = 3/16$  и морщинистая форма и зелёная окраска —  $1/4 \times 1/4 = 1/16$ . Произведение отдельных вероятностей даёт отношение классов расщепления по фенотипу  $9/16 : 3/16 : 3/16 : 1/16$  или  $9 : 3 : 3 : 1$ . Таким образом, генетическими методами было показано, что дигибридный организм образует 4 сорта гамет в равном отношении и, следовательно, является гетерозиготным по обоим аллельным парам. В дигибридном скрещивании каждая пара признаков при расщеплении в потомстве ведёт себя так же, как в моногибридном скрещивании, т.е. независимо от другой пары признаков. На основании одновременного анализа наследования нескольких пар альтернативных признаков Мендель установил закономерность независимого распределения факторов, или генов, которая известна как третий закон Менделя.

Формула  $9 : 3 : 3 : 1$  выражает расщепление в  $F_2$  по фенотипу при дигибридном скрещивании. Анализ расщепления по генотипу даёт нам формулу расщепления: *1AABB*, *2AaBB*, *2AABb*, *4AaBb*, *1Aabb*, *2Aabb*, *1aaBB*, *2aaBb* и *1aabb*. Расщепление по генотипу в  $F_2$  при дигибридном скрещивании  $1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1$  отражает расщепление  $9 : 3 : 3 : 1$ . При полном доминировании гомозиготные формы по фенотипу неотличимы от гетерозиготных. Сходные фенотипы иногда обозначают фенотипическим радикалом. Под фенотипическим радикалом понимается та часть генотипа организма, которая определяет его фенотип. Так, *AABB*, *AaBb*, *AABb* и *AaBB* не отличаются по фенотипу и имеют одинаковый фенотипический радикал *A-B-*. Следующие из перечисленных выше генотипов *1AAbb* и *2Aabb* имеют фенотипический радикал *A-bb*, *1aaBB*, *2aaBb* — *aaB-*, *1aabb* — *ab*.

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомьтесь с терминами по теме практического занятия.
2. Проиллюстрировать с помощью решетки Пеннета скрещивания по двум признакам и указать, какие численные соотношения генотипов и фенотипов следует ожидать в потомстве от этих скрещиваний.
4. Решить задачи на дигибридное скрещивание.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. С чем связана генетическая рекомбинация?
2. Как происходит расщепление по каждой паре аллелей при дигибридном скрещивании?
3. Что такое фенотипический радикал?
4. Каковы закономерности полигибридного расщепления?
5. В чём сущность ограниченности закона независимого наследования?
6. В чём различие используемых в генетике понятий «наследственность», «наследование», «наследуемость».

**Тема № 3. Оценка наследования качественных признаков**

**Цель занятий:** освоить алгоритм решения задач с использованием метода  $\chi^2$ .

**Задача:** Освоить метод  $\chi^2$  при оценке отклонений, сравнить различные численные отклонения наблюдаемых явлений от теоретических, дать оценку этим отклонениям.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Для того чтобы установить, достоверно или случайно наблюдаемое явление теоретическому, в биометрии используются особые критерии, к которым относится критерий Пирсона или критерий Хи-квадрата  $\chi^2$ . Он представляет собой сумму квадратов отклонений эмпирических частот от частот теоретических или ожидаемых  $p'$ , отнесенную к теоретическим частотам  $p$ :

$$\chi^2 = \frac{\sum(P - P')^2}{P'}$$

При этом используется нулевая теория. Предполагают, что несоответствие эмпирических и теоретических частот случайно, то есть между этими частотами никакой разницы нет. Если же  $\sum(P - P')^2$  не равно 0, то  $\chi^2$  может изменяться от 0 до  $\infty$ , поэтому критерий Пирсона фактически  $\chi^2_f$  сравнивают со стандартным  $\chi^2_{st}$ . И если  $\chi^2_f < \chi^2_{st}$ , то отклонение носит случайный характер для принятого уровня значимости с учетом степеней свободы  $K$ , что проверяется по табл.

Таблица - Значение  $\chi^2$  при разных степенях свободы (по Фишеру с сокращениями)

Число степеней свободы	Вероятность p									
	0,99	0,95	0,90	0,75	0,50	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01
1	-	-	0,02	0,1	0,45	1,32	2,71	3,84	5,02	6,63
2	0,02	0,10	0,21	0,58	1,39	2,77	4,61	5,99	7,38	9,21
3	0,11	0,35	0,58	1,21	2,37	4,11	6,25	7,81	9,35	11,34
4	0,30	0,71	1,06	1,92	3,36	5,39	7,78	9,49	11,14	13,28
5	0,55	1,15	1,61	2,67	4,35	6,63	9,24	11,07	12,83	15,09



В генетических расчетах число степеней свободы в простейших случаях равно числу классов, уменьшенному на единицу.

Задача У гороха имеются формы с желтой окраской семян и зеленой. При скрещивании этих двух форм во втором поколении F<sub>2</sub> было получено 407 особей с желтыми семенами и 143 - с зелеными. Соответствует ли данное расщепление ожидаемому по схеме моногибридного скрещивания при полном доминировании 3:1?

В приведенной задаче имеется два класса: желтые семена и зеленые семена, значит, число степеней свободы  $K=2-1=1$ .  $\chi^2_{st}$  при  $K=1$  и  $p=0,05$  равен 3,84. Общая численность семян 550, из них  $\frac{3}{4}$  ожидается желтых, то есть  $(3 \times 550) / 4 = 412,5$  и  $\frac{1}{4}$ -зеленых, то есть  $1/4 \times 550 = 137,5$  - это теоретические ожидаемые частоты. Сравним эти величины с полученными в опыте и рассчитаем критерий  $\chi^2$ .

Расчет критерия  $\chi^2$

Показатели	Количество семян		Всего
	Желтые семена	Зеленые семена	
Данные опыта, p	407	143	550
Ожидаемые p'	412,5	137,5	550
Разность p - p'	-5,5	5,5	
(p - p') <sup>2</sup>	30,25	30,25	
(p - p') <sup>2</sup> / p'	30,25/412,5= 0,07	30,25/137,5=0,22	$\chi^2_f = 0,29$

$\chi^2_f = 0,29$ ;  $\chi^2_{st} = 3,84$ ;  $\chi^2_f < \chi^2_{st}$  значит, расщепление по окраске семян соответствует 3:1, а отклонение носит случайный характер.

Метод  $\chi^2$  дает возможность сравнивать различные численные отклонения при разных объемах выборок в одном масштабе, но он не применим к значениям, выраженным в процентах и относительных числах.

Задача 1. У гороха нормальный рост доминирует над карликовостью. Растение нормального роста скрещено с карликовым. В потомстве произошло расщепление признаков: 123 растения нормальных и 112 - карликовых. Соответствует ли фактически наблюдаемое расщепление теоретическому 1 : 1?

Задача 2. По Менделю, серая окраска семенной кожуры у гороха доминирует над белой окраской. В потомстве произошло расщепление признаков: 118 с серой окраской семенной кожуры, 39 с белой окраской семенной кожуры. Соответствует ли фактически наблюдаемое расщепление теоретическому 3 : 1?

Задача 3. При скрещивании двух сортов тыквы, имеющих белые плоды, F<sub>1</sub> также белоплодное, а в F<sub>2</sub> наблюдается расщепление: 12 белоплодных, 3 желтоплодных и 1 с зелеными плодами. Соответствует ли это соотношению расщеплению 1 : 2 : 1?

Задача 4. При скрещивании двух гомозиготных сортов гороха, имеющих желтую и зеленую окраску семян, получили 420 семян F<sub>2</sub>, в том числе 120 зеленых.

Определите величину отклонения теоретически ожидаемого от фактически полученного в фенотипическом классе зеленых семян. Чему равен  $\chi^2$ ?

Задача 5. При скрещивании гомозиготного карликового сорта томата с гомозиготным сортом, растения которого имели нормальную высоту, в F<sub>2</sub> получили 844 гибрида, в том числе 196 карликовых. Остальные растения имели нормальную высоту. Предположим, что карликовость у томата наследуется моногенно.

Чему равен  $\chi^2$ ? Какому уровню значимости (p) наиболее точно соответствует данный показатель  $\chi^2$ ?

**Задача 6.** У львиного зева в  $F_2$  получили 1232 растения, в том числе 290 с белыми цветками, 260 - с красными. Остальные растения имели розовую окраску цветков. Предположим, что окраска цветков у львиного зева наследуется моногенно при неполном доминировании. Чему равен  $\chi^2$ ?

**Задача 7.** У кормовых бобов в  $F_2$  получили 968 семян, в том числе 267 с белой окраской кожуры, остальные - с черной. Предположим, что данный признак наследуется моногенно. Чему равен  $\chi^2$ ?

**Задача 8.** У пшеницы в  $F_2$  получили 240 растений четырех фенотипических классов: 12 растений были остистыми белоколосыми, 52 – безостыми с белым колосом, 43 - остистыми с красным колосом, остальные – безостыми с красным колосом. Предположим, что эти признаки наследуются независимо. Проведите анализ характера наследования этих признаков с использованием критерия  $\chi^2$ .

#### **Порядок выполнения:**

1. Разобрать основные этапы расчета критерия  $\chi^2$ .
2. Научиться составлять таблицу для расчета критерия  $\chi^2$  в соответствии с условиями задачи.
3. Научиться обосновывать выводы при сопоставлении  $\chi^2_{ф}$  и  $\chi^2_{ст}$ .
4. Решить задачи с использованием метода  $\chi^2$

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы:**

1. В каких случаях используют критерий  $\chi^2$ ?
2. Каким образом находят  $\chi^2_{ф}$ ?
3. Каким образом находят  $\chi^2_{ст}$ ?

#### **Тема № 4. Решение задач на комплементарное взаимодействие генов.**

**Цель занятий:** Ознакомиться с разными типами взаимодействия генов. Освоить решение задач на комплементарное взаимодействие генов.

**Задача:** Изучить типы взаимодействия генов, комплементарное взаимодействие генов, расщепление фенотипических классов 9:7; 9 : 6 : 1 ; 9 : 4 : 3.

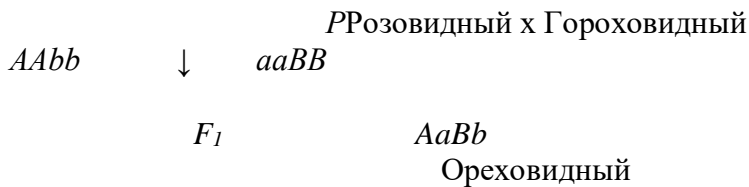
**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

#### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Наследование при взаимодействии генов. При анализе закономерностей наследования было выяснено, что расщепление в потомстве дигетерозиготы в отношении 9 : 3 : 3 : 1 возможно, если каждый ген действует на определяемый им признак или свойство организма независимо от действия других генов. Становление же признака осуществляется в процессе индивидуального развития организма, определяемого не одним геном, а их совокупностью, т. е. генотипом, во взаимодействии с внешней средой. Поэтому при анализе закономерностей наследования по фенотипу необходимо изучать не только характер распределения и сочетания хромосом и содержащихся в них генов, но и взаимодействие генов в онтогенезе.

Один из первых примеров взаимодействия генов был обнаружен в начале XX в. при анализе наследования формы гребня у кур. Описано четыре разновидности форм гребней, при этом разные породы имеют характерную морфологию гребня: леггорны — листовидный, виандоты — розовидный, европейские — гороховидный, малайские — ореховидный.

В результате скрещиваний кур, имеющих розовидный и гороховидный гребни, в  $F_1$  возникает новая форма гребня — ореховидный (из-за взаимодействия генов  $A$  и  $B$ ).



Скрещивание гибридов  $F_1$  дает следующие результаты в  $F_2$ :

	$AB$	$Ab$	$aB$	$ab$
$AB$	Орех. $AABB$	Орех. $AABb$	Орех. $AaBB$	Орех. $AaBb$
$Ab$	Орех. $AABb$	Розов. $AAbb$	Орех. $AbBb$	Розов. $Aabb$
$aB$	Орех. $AaBB$	Орех. $AaBb$	Горох. $aaBB$	Горох. $aaBb$
$ab$	Орех. $AaBb$	Розов. $Aabb$	Горох. $aaBb$	Листов. $aabb$

Потомство  $F_2$  характеризуется следующими особенностями:

1. Присутствие доминантных аллелей двух генов  $A$  и  $B$  у  $9/16$  кур второго поколения ведет к образованию ореховидного гребня.
2. Присутствие гена  $A$  в гомо- или гетерозиготном состоянии при рецессивном  $b$  дает розовидную форму у  $3/16$  особей, а гены  $aaB$ -у  $3/16$  потомства дают гороховидный гребень.

3. Гомозиготы по обоим рецессивным генам  $aabb$  имеют новый фенотип — простой листовидный гребень. Этот признак в последующих скрещиваниях не дает расщепления.

Итак, взаимодействие доминантных генов  $A$  и  $B$  изменяет форму гребня. В этом случае расщепление в дигибридном скрещивании нарушается, однако очевидно, что общее соотношение классов  $9:3:3:1$  сохраняется.

При взаимодействии генов в случае дигибридных скрещиваний расщепление в  $F_2$  по фенотипу может быть разнообразным:  $9 : 7$ ,  $9 : 3 : 4$ ,  $13 : 3$ ,  $12 : 3 : 1$ ,  $15 : 1$  и т. д. Но во всех случаях это видоизменение расщепления  $9:3:3:1$ .

Типы взаимодействия генов. Если несколько генов определяют одно свойство организма (окраску цветка длину шерсти и др.), то они взаимодействуют друг с другом. При этом в потомстве дигетерозиготы может наблюдаться необычное расщепление —  $9 : 3 : 4$ ;  $9 : 7$ ;  $9 : 6 : 1$ ,  $13 : 3$ ;  $12 : 3$ ,  $15 : 1$ . Генетический анализ показывает, что необычные расщепления по фенотипу в  $F_2$  представляют видоизменение общей менделевской формулы  $9 : 3 : 3 : 1$ . Известны случаи взаимодействия трех и большего числа генов.

Различают следующие основные типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерию.

Комплементарное действие генов. К комплементарным относятся такие гены, которые при совместном действии в генотипе в гомо- или гетерозиготном состоянии ( $A-B-$ ) обуславливают развитие нового признака. Действие же каждого гена в отдельности ( $A-bb$  и  $aaB-$ ) воспроизводит признак лишь одного из скрещиваемых родителей. Впервые такого рода взаимодействие было обнаружено у душистого горошка *Lathyrus odoratus*. При скрещивании двух рас этого растения с белыми цветками у гибрида  $F_1$  цветки оказались пурпурными. При самоопылении растений  $F_1$  и  $F_2$  наблюдалось расщепление по окраске цветков в отношении  $9 : 7$ . один фенотипический класс ( $9/16$ ) имел такую же окраску, как и растения  $F_1$ , а второй ( $7/16$ ) — белую окраску.

$PAAbb$   $хааBB$   
белый                      белый

$F_1$                        $AaBb$

пурпурный  
 $F_2 A-B-A-bb, aaB-и aabb$   
пурпурные                      белые

9/16

7/16

Взаимодействие доминантных аллелей ( $AAbb$  и  $aaBB$ ) определяет развитие окраски.

Расщепление 9 : 3 : 3 : 1. У попугайчиков (*Melophittacus undulatus*) встречаются голубая и жёлтая окраски оперения. Обе они рецессивны по отношению к зелёной окраске и доминантны – к белой. При скрещивании голубых птиц с жёлтыми гибриды  $F_1$  оказываются зелёными, а в  $F_2$  наблюдается расщепление на 4 фенотипических класса в отношении 9 зелёных : 3 голубых : 3 жёлтых : 1 белый.

Генетический анализ свидетельствует о том, что в этом скрещивании участвуют не одна, а две пары аллелей. Мы можем сделать вывод, что ген  $A$  определяет голубую окраску оперения,  $B$  — жёлтую, а вместе ( $A-B-$ ) они дают новое качество — зелёную окраску. Рecessивные аллели обоих генов определяют белое оперение. Тогда генотип голубых попугайчиков должен быть  $AAbb$ , жёлтых —  $aaBB$ , зелёных гибридов  $F_1$  —  $AaBb$  и выщепляющихся в  $F_2$  белых —  $aabb$ .

Биохимический анализ показал, что зелёная окраска есть результат смешения двух пигментов — голубого и жёлтого. Рecessивная аллель  $a$  блокирует синтез голубого пигмента, вследствие чего окраска птицы получается жёлтая. Другая рецессивная аллель ( $b$ ) блокирует синтез жёлтого пигмента, благодаря чему образуется голубая окраска. Поскольку у гибридов  $F_1$  объединяются доминантные аллели этих генов, попугайчики оказываются зелёными. Белые птицы, появляющиеся в  $F_2$ , являются результатом одновременного блокирования синтеза и голубого и жёлтого пигментов.

Таким образом, в случае, когда каждый из двух доминантных генов проявляет самостоятельный фенотипический эффект, расщепление в  $F_2$  по фенотипу соответствует менделевскому отношению 9 : 3 : 3 : 1, ибо каждый из четырёх классов имеет свой особый фенотип.

Задачи:

1. У душистого горошка пурпурная окраска цветков обусловлена взаимодействием двух комплементарных доминантных генов  $A$  и  $B$ . При отсутствии в генотипе любого из них красный пигмент не образуется и растение имеет белые цветы. Определить генотип и фенотип потомства  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании гомозиготного по обоим доминантным генам растения с рецессивным по обоим парам аллелей белоцветковым растением.

2. У душистого горошка пурпурная окраска цветков обусловлена взаимодействием двух комплементарных доминантных генов  $A$  и  $B$ . При отсутствии в генотипе любого из них красный пигмент не образуется и растение имеет белые цветы. Определить генотип и фенотип потомства  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании белоцветкового гетерозиготного по гену  $A$  растения с белоцветковым гомозиготным по гену  $B$  растением.

3. У тыквы дисковидная форма плода обусловлена взаимодействием двух доминантных генов  $A$  и  $B$ . При отсутствии в генотипе любого из них получаются плоды сферической формы. Сочетание рецессивных аллелей обоих генов даёт удлинённую форму плода. Определить генотип и фенотип потомства  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании растения гомозиготного с дисковидными плодами с растением, имеющим сферические плоды и гетерозиготным по гену  $A$ .

4. У тыквы дисковидная форма плода обусловлена взаимодействием двух доминантных генов  $A$  и  $B$ . При отсутствии в генотипе любого из них получаются плоды сферической формы. Сочетание рецессивных аллелей обоих генов даёт удлинённую форму плода. Определить генотип и фенотип потомства  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании растения гетерозиготного с дисковидными плодами с растением, имеющим удлинённую форму плодов.

5. Для получения окрашенных луковиц необходимо наличие у растений лука доминантного гена **С**. При гомозиготности по рецессивному аллелю **с** получаются бесцветные луковицы (белые). При наличии доминантного гена **С** вторая пара аллелей определяет цвет луковицы – красный (**К**) или желтый (**к**). Определить генотип и фенотип потомства  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании растения гетерозиготного с красной окраской луковицы с гомозиготным рецессивным растением, имеющим бесцветную луковицу.

6. Для получения окрашенных луковиц необходимо наличие у растений лука доминантного гена **С**. При гомозиготности по рецессивному аллелю **с** получаются бесцветные луковицы (белые). При наличии доминантного гена **С** вторая пара аллелей определяет цвет луковицы – красный (**К**) или желтый (**к**).

Определить генотип и фенотип потомства  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании гомозиготного растения с красной окраской луковиц с гетерозиготным растением, имеющим желтую окраску луковицы.

**Порядок выполнения:**

1. Разобрать основные этапы решения задач на комплементарность.
2. Решить задачи на комплементарность.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Типы неаллельного взаимодействия генов.
2. Как изменяются стандартные формулы при неаллельном взаимодействии генов?
3. Какой тип взаимодействия генов называется комплементарностью?
4. Назовите возможные расщепления по фенотипу при комплементарном взаимодействии двух генов.

**Тема № 5 Решение задач на эпистатическое взаимодействие генов.**

**Цель занятий:** Освоить решение задач на эпистатическое взаимодействие генов.

**Задача:** Изучить изменение расщепления по фенотипу в зависимости от типа взаимодействия генов.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

При доминировании действие одной аллели подавляется другой аллелью этого же гена:  $A>a$ ,  $B>b$  и т.д. Но существует взаимодействие, при котором один ген подавляет действие другого, например  $A>B$  или  $B>A$ ,  $a>B$  или  $b>A$  и т.д. Такое явление называют эпистазом. Гены, подавляющие действие других генов, называют супрессорами или ингибиторами. Они могут быть как доминантными, так и рецессивными. Гены-супрессоры известны у животных, растений и микроорганизмов. Обычно они обозначаются *I* или *S*.

Эпистаз принято делить на два типа: доминантный и рецессивный. Под доминантным эпистазом понимают подавление одним доминантным геном действия другого гена. Гены, подавляющие действие других генов, называются супрессорами, или ингибиторами.

*Расщепление* 13 : 3. У лука (*Allium* сера) гибриды от скрещивания двух форм с неокрашенной луковицей имеют луковицы также неокрашенные, а в  $F_2$  получается расщепление: 13 растений с неокрашенными луковицами и 3 — с окрашенными. Характер расщепления свидетельствует о том, что окраска луковицы определяется двумя генами. В таком случае одно из исходных растений должно нести в скрытом состоянии

ген окрашенности луковицы, действие которого подавлено ингибитором. Следовательно, у растений этого генотипа неокрашенность луковицы определяется не особым геном неокрашенности, а геном — подавителем окраски.

Обозначим аллель окрашенности луковицы  $A$ , неокрашенности —  $a$  (это основной ген окраски), ингибитор окраски —  $I$ , аллель, не подавляющую окраску, —  $i$ . Тогда исходные формы будут иметь генотипы  $IIAAi$  и  $ii aa$ , гибриды  $F_1$  —  $IiAa$ . Они, как и родительские растения, являются неокрашенными. В  $F_2$  на 13/16 неокрашенных получилось 3/16 окрашенных луковиц. Это расщепление можно представить как  $9 (I-A-) + 3(I-aa) + 1 (iiaa) = 13$  неокрашенных и 3  $iiA$  - окрашенных. Таким образом, подавление действия доминантного гена окрашенности луковицы доминантной же аллелью другого гена (ингибитора) обуславливает расщепление по фенотипу 13 : 3.

*Расщепление* 12 : 3 : 1. Доминантный эпистаз может давать и другое расщепление в  $F_2$  по фенотипу, а именно 12 : 3 : 1 [(9 + 3) : 3 : 1]. В этом случае, в отличие от предыдущего, форма, гомозиготная по обоим рецессивным генам, имеет специфический фенотип.

Например, некоторые собаки с белой окраской шерсти при скрещивании с собаками, имеющими коричневую окраску, дают в  $F_1$  щенков с белой окраской, а в  $F_2$  расщепление на 12/16 белых, 3/16 черных и 1/16 коричневых. Если проанализировать это скрещивание отдельно по свойству окрашенности — неокрашенности и черной — коричневой окраске, то можно убедиться, что отсутствие окраски в  $F_1$  доминирует над ее наличием, а в  $F_2$  наблюдается расщепление 12 : 4 или 3 : 1. Расщепление на 3 черные и 1 коричневую свидетельствует о том, что черная окраска определяется доминантным геном, а коричневая — рецессивным. Теперь можно обозначить ингибитор окраски —  $I$ , его отсутствие —  $i$ , черную окраску —  $A$ , коричневую —  $a$ . Тогда легко представить генотипы исходных форм и гибридов. Подобный тип эпистаза встречается в наследовании окраски плодов у тыквы, окраски шерсти у овец и во многих других случаях.

Расщепление по фенотипу в случае эпистаза 13 : 3 отличается от 12 : 3 : 1 потому, что в первом случае доминантный ингибитор ( $I$ ) и рецессивная аллель основного гена ( $a$ ) имеют одинаковый фенотипический эффект, а во втором случае эти эффекты различны. Таким образом, гены-подаватели обычно не определяют сами какой-либо качественной реакции в развитии данного признака, а лишь подавляют действие других генов.

Под рецессивным эпистазом понимают такой тип взаимодействия, когда рецессивная аллель одного гена, будучи в гомозиготном состоянии, не дает возможности проявиться доминантной или рецессивной аллели другого гена:  $aa > B-$  или  $aa > bb$ .

Кроме описанных случаев одинарного рецессивного эпистаза, существуют и такие, когда рецессивная аллель каждого гена в гомозиготном состоянии одновременно реципрокно подавляет действие доминантной аллели комплементарного гена, т. е.  $aa$  эпистатирует над  $B-$ ,  $bb$  — над  $A-$ . Такое взаимодействие двух рецессивных подавителей — двойной рецессивный эпистаз — дает в дигибридном скрещивании расщепление по фенотипу 9 : 7, как и в случае комплементарного взаимодействия генов.

Задачи:

1. У тыквы белая окраска плодов определяется доминантным геном  $M$ , а желтая — доминантным геном  $H$ . Ген  $M$  эпистатичен по отношению к гену  $H$ , и в его присутствии последний не появляется. Рецессивные аллели этих генов в гомозиготном состоянии дают зеленую окраску плодов. Определить окраску плодов в следующих скрещиваниях растений:  $MmHh \times MmHh$ ;  $MMHh \times MmHh$ ;  $MmHh \times mmhh$ .

2. У тыквы белая окраска плодов определяется доминантным геном  $M$ , а желтая — доминантным геном  $H$ . Ген  $M$  эпистатичен по отношению к гену  $H$ , и в его присутствии последний не появляется. Рецессивные аллели этих генов в гомозиготном состоянии дают зеленую окраску плодов. Определить окраску плодов в следующих скрещиваниях растений:  $mMhH \times mmHh$ ;  $MmHh \times MmHh$ ;  $MMHh \times mmhh$ .

3. У тыквы белая окраска плодов определяется доминантным геном М, а желтая – доминантным геном Н. Ген М эпистатичен по отношению к гену Н, и в его присутствии последний не появляется. Рецессивные аллели этих генов в гомозиготном состоянии дают зеленую окраску плодов. Определить генотип и фенотип потомства (при самоопылении) F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> от скрещивания растения гомозиготного по М и гетерозиготного по Н, с гомозиготным растением, имеющим желтую окраску плодов.

4. У овса черная окраска семян определяется доминантным геном А, а серая окраска – доминантным геном В. Ген А эпистатичен по отношению к гену В, и в его присутствии последний не появляется. При отсутствии в зиготе обоих доминантных генов проявляется белая окраска семян. Определить генотип и фенотип потомства (при самоопылении) F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> от скрещивания растения гомозиготного растения с черными семенами с гетерозиготным растением, имеющим серые семена.

5. У овса черная окраска семян определяется доминантным геном А, а серая окраска – доминантным геном В. Ген А эпистатичен по отношению к гену В, и в его присутствии последний не появляется. При отсутствии в зиготе обоих доминантных генов проявляется белая окраска семян. Определить генотип и фенотип потомства (при самоопылении) F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> от скрещивания растения, гетерозиготного по обоим генам с гетерозиготным растением, имеющим серые семена.

6. У овса черная окраска семян определяется доминантным геном А, а серая окраска – доминантным геном В. Ген А эпистатичен по отношению к гену В, и в его присутствии последний не появляется. При отсутствии в зиготе обоих доминантных генов проявляется белая окраска семян. Определить генотип и фенотип потомства (при самоопылении) от скрещивания гомозиготного растения с серым зерном с гетерозиготным растением, имеющим черное зерно. Определить F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>.

7. У кур для проявления окраски оперения необходимо наличие доминантного гена С. Гомозиготность по рецессивному аллелю с определяет белую окраску. Другой ген, независимый от гена С, в доминантном состоянии (ген Г) подавляет окраску; при генотипе гг окраска проявляется. ссГ- и С-Г- – белая окраска, С-гг – не белая окраска. Определить генотип и фенотип потомства в F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> (при скрещивании с себе подобными) от скрещивания: ♀ – белый цвет, гетерозиготна по гену Г, по С – гомозиготна; ♂ – окрашенная, гетерозиготная по гену С.

#### **Порядок выполнения:**

1. Изучить термины: эпистаз, ген-ингибитор, ген-супрессор.
2. Изучить варианты расщепление при эпистазе.
3. Решить задачи на эпистаз

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое эпистаз?
2. Типы эпистаза.
3. Характер расщепления признаков при эпистазе.

### **Тема № 6 Решение задач на полимерное взаимодействие генов.**

**Цель занятий:** Освоить решение задач на полимерное взаимодействие генов.

**Задача:** Изучить изменение расщепления по фенотипу в зависимости от типа взаимодействия генов.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Рассмотренные до сих пор типы взаимодействия генов относились к альтернативным, т.е. качественно различающимся признакам.

*Кумулятивная полимерия.* Допустим, что количественные признаки, образующие по своему проявлению непрерывный ряд, определяются взаимодействием многих доминантных генов, действующих на один и тот же признак или свойство. В таком случае количественно варьирующий признак у разных особей одного и того же поколения будет определяться разным числом доминантных генов в генотипе. Так, при скрещивании рас пшениц с красными и белыми (неокрашенными) зернами шведский генетик Г.Нильсон-Эле в 1908 г. обнаружил в  $F_2$  обычное моногибридное расщепление в отношении 3 : 1.

Однако при скрещивании некоторых других линий пшениц, различающихся по таким же признакам, в  $F_2$  наблюдается расщепление в отношении 15/16 окрашенных: 1/16 белых. Окраска зерен из первой группы варьирует от темно- до светло-красной. Интенсивность окраски зерен зависит от числа доминантных генов в генотипе.

Гены такого типа, одинаково влияющие на развитие одного признака, были названы генами с однозначным действием, а сами признаки — полимерными. Поскольку эти гены однозначно влияют на один и тот же признак, было принято обозначать их одной латинской буквой с указанием номера разных генов:  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ , и т.д. Этот тип взаимодействия генов получил название полимерии.

$$\begin{array}{r}
 P \quad A_1A_1A_2A_2 \times a_1a_1a_2a_2 \\
 \text{красное} \quad \downarrow \quad \text{белое} \\
 F_1 \quad A_1a_1A_2a_2 \\
 \text{красное}
 \end{array}$$

Гаметы $F_1$ ♀ ♂	$A_1A_2$	$A_1a_2$	$a_1A_2$	$a_1a_2$
$A_1A_2$	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$
$A_1a_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1a_2a_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1a_2a_2$
$a_1A_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$a_1a_1A_2A_2$	$a_1a_1A_2a_2$
$a_1a_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1a_2a_2$	$a_1a_1A_2a_2$	$a_1a_1a_2a_2$

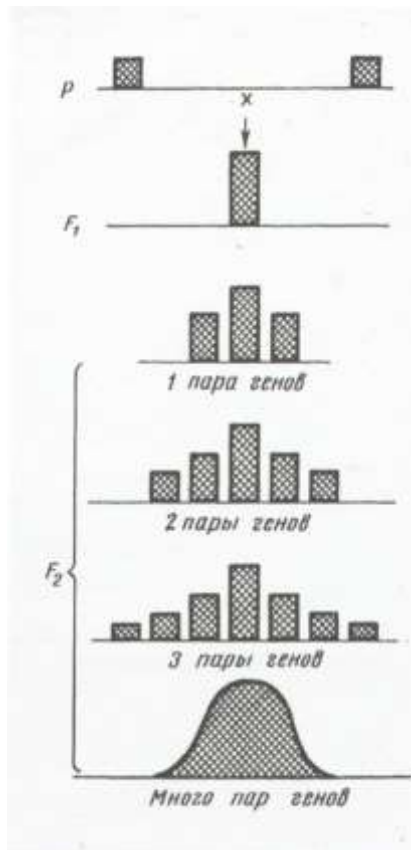
#### Наследование окраски зерна у пшеницы (полимерия)

Следовательно, исходные родительские формы, давшие расщепление в  $F_2$  15: 1, имели генотипы  $A_1A_1A_2A_2$  и  $a_1a_1a_2a_2$ . Гибрид  $F_1$  обладал генотипом  $A_1a_1A_2a_2$ , а в  $F_2$  появились зерна с разным числом доминантных генов. Наличие всех четырех доминантных аллелей  $A_1A_1A_2A_2$  у 1/16 растений определяет самую интенсивную окраску зерна; 4/16 всех зерен имели три доминантные аллели (типа  $A_1A_1A_2a_2$ ), 6/16 — две ( $A_1a_1A_2a_2$ ), 4/16 — одну (типа  $A_1a_1a_2a_2$ ). Все эти генотипы определяли различную промежуточную окраску, переходную между интенсивно-красной и белой. Гомозиготной по обоим рецессивным генам ( $a_1a_1a_2a_2$ ) являлась 1/16 всех зерен, и эти зерна оказались неокрашенными.

Частоты пяти перечисленных генотипических классов  $F_2$  распределяются в ряду: 1 + 4 + 6 + 4 + 1 = 16, который отображает изменчивость признака окраски зерна пшеницы в зависимости от числа доминантных аллелей в генотипе.

При накоплении таких доминантных генов их действие суммируется, т.е. они имеют кумулятивный эффект, поэтому взаимодействие такого типа называют кумулятивной полимерией.





Если у гибридов  $F_1$  таких генов в гетерозиготном состоянии оказывается не два, а три ( $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$ ) или более, то число комбинаций генотипов в  $F_2$  увеличивается. Этот ряд генотипов можно представить в виде биномиальной кривой изменчивости данного признака.

В опыте Нильсона-Эле тригибридное расщепление в  $F_2$  по генам окраски зерен пшеницы давало соотношение 63 красных к 1 неокрашенному. В  $F_2$  наблюдались все переходы от интенсивной окраски зерен с генотипом  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$  до полного ее отсутствия у  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$ . При этом частоты генотипов с разным количеством доминантных генов распределялись в следующий ряд:  $1 + 6 + 15 + 20 + 15 + 6 + 1 = 64$ . На рисунке приведены гистограммы распределения частот генотипов с разным числом доминантных генов кумулятивного действия в моно-, ди-, три- и полигибридном скрещивании. Из этого сопоставления видно, что, чем большее число доминантных генов определяет данный признак, тем больше амплитуда изменчивости и тем более плавные переходы между различными группами особей.

Полимерно наследуется, например, пигментация кожи у человека. При бракосочетании негра и белой женщины рождаются дети с промежуточным цветом кожи

(мулаты). У отца и матери мулатов могут родиться дети всех типов кожи с окраской разных оттенков, от черной до белой, что определяется комбинацией двух пар аллелей.

**Некумулятивная полимерия.** Гены с однозначным действием могут определять и качественные, т.е. альтернативные, признаки. Примером может служить наследование оперенности ног у кур. От скрещивания пород, имеющих оперенные и неоперенные ноги, в  $F_1$  появляются цыплята с оперенными ногами. Во втором поколении происходит расщепление по фенотипу в отношении 15/16 с оперенными ногами и 1/16 с неоперенными, т.е. наблюдаются два фенотипических класса.

Очевидно, порода с оперенными ногами гомозиготна по двум парам доминантных аллелей с однозначным действием ( $A_1A_1A_2A_2$ ), а с неоперенными имеет генотип  $a_1a_1a_2a_2$ . Гибриды  $F_1$  имеют генотип  $A_1a_1A_2a_2$ . Доминантные аллели каждого из двух генов действуют качественно однозначно, т.е. определяют оперенность ног. Поэтому генотипы  $A_1A_2$ -(9/16),  $A_1a_2a_2$ -(3/16) и  $a_1a_1A_2$ -(3/16) соответствуют фенотипу с оперенными ногами, а генотип  $a_1a_1a_2a_2$ -(1/16) – с неоперенными.

В приведенном примере наличие в генотипе разного количества доминантных генов однозначного действия не изменяет выраженности признака. Достаточно одной доминантной аллели любого из двух генов, чтобы вызвать развитие признака. Поэтому такой тип взаимодействия генов был назван некумулятивной полимерией.

Итак, были разобраны три типа взаимодействия генов: комплементарное, эпистатическое и полимерное. Все они видоизменяют классическую формулу расщепления по фенотипу (9 : 3 : 3 : 1), установленную Менделем для дигибридного скрещивания.

Все приведенные типы расщепления по фенотипу столь же закономерны, как 9 : 3 : 3 : 1; они являются не следствием нарушения генетического механизма расщепления, а результатом взаимодействия генов в индивидуальном развитии.

### Задачи

1. Продуктивность колоса ржи определяется тремя полимерными генами. Растение рецессивное и гомозиготное по трем полимерным генам имеет колосья со средней



по второй и третьей аллелям. Определить генотипы родителей,  $F_1$ , сравнить продуктивность их метелок.

8. Продуктивность метелки овса определяется тремя полимерными генами. Растение рецессивное и гомозиготное по трем полимерным генам имеет метелки со средней продуктивностью метелки 0,38 г. Каждый доминантный ген повышает продуктивность метелки на 0,12 г. Скрещены: растение гетерозиготное по всем трем аллелям и растение, гомозиготное и доминантное по первой и второй аллелям, третья аллель – гетерозиготная. Определить генотипы родителей,  $F_1$ , сравнить продуктивность их метелок.

9. Продуктивность колоса ячменя определяется тремя полимерными генами. Растение рецессивное и гомозиготное по трем полимерным генам имеет колосья со средней продуктивностью колоса 0,38 г. Каждый доминантный ген повышает продуктивность колоса на 0,17 г. Скрещены: растение, рецессивное по первому аллелю, гетерозиготное по второму и гомозиготное доминантное по третьему аллелю и растение гетерозиготное по всем трем аллелям. Определить генотипы родителей,  $F_1$ , сравнить продуктивность их колосьев.

10. Продуктивность колоса ячменя определяется тремя полимерными генами. Растение рецессивное и гомозиготное по трем полимерным генам имеет колосья со средней продуктивностью колоса 0,48 г. Каждый доминантный ген повышает продуктивность колоса на 0,11 г. Скрещены: растение, гетерозиготное по первой аллели и гомозиготное доминантное по второй и третьей аллели и растение, гетерозиготное по третьей аллели, первая аллель рецессивная, вторая гомозиготная доминантная. Определить генотипы родителей,  $F_1$ , сравнить продуктивность их колосьев.

**Порядок выполнения:**

1. Изучить термины: полимерия, кумулятивная полимерия, некумулятивная полимерия.
2. Изучить расщепление при полимерии.
3. Решить задачи на полимерное взаимодействие генов.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое полимерия?
2. Что такое кумулятивная полимерия?
3. Что такое некумулятивная полимерия?
4. Характер расщепления признаков при полимерном взаимодействии генов .

**Тема № 7** Решение задач на использование генетического кода

**Цель занятий:** знакомство с основными закономерностями наследования признаков, сцепленных с полом.

**Задача:** изучить особенности наследование признаков, сцепленных с полом.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Генетический код – свойственный всем живым организмам способ кодирования аминокислотной последовательности белков при помощи последовательности нуклеотидов.

В ДНК используется четыре нуклеотида – аденин (А), гуанин (G), цитозин (С), тимин (Т), которые в русскоязычной литературе обозначаются буквами А, Г, Ц и Т. Эти буквы составляют алфавит генетического кода. В РНК используются те же нуклеотиды, за

исключением тимина, который заменен похожим нуклеотидом – урацилом, который обозначается буквой U (У – в русскоязычной литературе).

В молекулах ДНК и РНК нуклеотиды выстраиваются в цепочки и, таким образом, получают последовательности генетических букв. Для построения белков в природе используется 20 различных аминокислот. Каждый белок представляет собой цепочку или несколько цепочек аминокислот в строго определенной последовательности. Эта последовательность определяет строение белка, следовательно, все его биологические свойства.

Набор аминокислот также универсален для почти всех живых организмов.

Реализация генетической информации в живых клетках (то есть синтез белка, кодируемого геном) осуществляется при помощи двух матричных процессов:

– транскрипция (от лат. transcriptio – переписывание) – это процесс считывания информации РНК, осуществляемой и-РНК полимеразой.

– трансляция генетического кода в аминокислотную последовательность (синтез полипептидной цепи на матрице мРНК).

Для кодирования 20 аминокислот, а также сигнала «стоп», означающего конец белковой последовательности, достаточно трех последовательных нуклеотидов. Набор из трех нуклеотидов называется триплетом.

Свойства генетического кода:

1. *Триплетность* – значащей единицей кода является сочетание трех нуклеотидов (триплет или кодон).

2. *Непрерывность* – между триплетами нет знаков препинания, то есть информация считывается непрерывно.

3. *Неперекрываемость* – один и тот же нуклеотид не может входить одновременно в состав двух или более триплетов (не соблюдается для некоторых перекрывающихся генов вирусов, митохондрий и бактерий, которые кодируют несколько белков, считываемых со сдвигом рамки).

4. *Однозначность* (специфичность) – определенный кодон соответствует только одной аминокислоте.

5. *Вырожденность* (избыточность) – одной и той же аминокислоте может соответствовать несколько кодонов.

6. *Универсальность* – генетический код работает одинаково в организмах разного уровня сложности – от вирусов до человека (на этом основаны методы генной инженерии).

7. *Помехоустойчивость* – мутации замен нуклеотидов, не приводящие к смене класса кодируемой аминокислоты, называют консервативными. Мутации замен нуклеотидов, приводящие к смене класса кодируемой аминокислоты, называют радикальными

*Правила пользования таблицей*

Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трех нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Задание выполняется с помощью таблицы, в которой нуклеотиды в иРНК (в скобках – в исходной ДНК) соответствуют аминокислотным остаткам.

Таблица генетического кода

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)

	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

### АМИНОКИСЛОТЫ

Аланин – Ала	Гистидин – Гис	Лейцин – Лей	Тирозин – Тир
Аргинин – Арг	Глицин – Гли	Лизин – Лиз	Треонин – Тре
Аспарагин – Асн	Глутамин – Глн	Метионин – Мет	Триптофан – Три, или Трп
Аспарагиновая кислота – Асп	Глутаминовая кислота – Глу	Пролин – Про	Фенилаланин – Фен
Валин – Вал	Изолейцин – Иле, или Илей	Серин – Сер	Цистеин – Цис

Задача № 1. Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав:

– А–А–А–Т–Т–Ц–Ц–Г–Г–Г– . Достройте вторую цепь.

Задача № 46. Одна из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: ТЦГАТТТАЦГ... Каковую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы?

Задача № 2. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки: ААТЦГЦТГАТ...

Задача № 3. Напишите последовательность нуклеотидов ДНК, дополнительно к следующей: ТАГГЦТААТАГЦ.

Задача № 4. Участок цепи молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: АТЦАТАГЦЦГ. Какое строение будет иметь двухцепочечный участок молекулы ДНК?

Задача № 5. Выпишите последовательность оснований в и-РНК, образованной на цепи ДНК с такой последовательностью: ТТЦГАГТАЦЦАТ.

Задача № 6. Определите последовательность нуклеотидов участка молекулы и-РНК, которая

Задача № 7. Определите аминокислотный состав полипептида, который кодируется и-РНК следующего состава: ЦЦУ – ЦЦЦ – ЦЦА – ЦЦГ.

Задача № 8. Фрагмент молекулы адренокортикотропного гормона человека, вырабатываемого передней долей гипофиза, имеет структуру: – серин – тирозин – серин – метионин –. Определите перечень антикодонов в т-РНК, участвующих в биосинтезе фрагмента АКТГ.

Задача № 9. Часть молекулы белка имеет такую последовательность аминокислот: – лизин – треонин – глицин – валин – аргинин –. Какие т-РНК (с какими антикодонами) участвуют в синтезе этого белка?

Задача № 10. Участок гена имеет следующее строение: ЦГЦТЦААААТЦГ... Укажите строение соответствующего участка того белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена первого нуклеотида?

#### Порядок выполнения:

1. Изучить теоретический материал по теме практической работы.
2. Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

#### Контрольные вопросы:

1. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

2. Химический состав и строение разных типов ДНК и РНК.
3. Модель структуры ДНК Уотсона-Крика.
4. Организация ДНК в хромосомах.
5. Репликация ДНК (матричный принцип).
6. Особенности синтеза ДНК у эукариот.
7. Транскрипция.
8. Типы РНК в клетке (иРНК, тРНК, рРНК и др.).
9. Дискретность транскрипции.

## Тема № 8. Решение задач на составление генетических карт хромосом

**Цель занятий:** формирование понятия о генетических картах организмов и способах их построения.

**Задача:** изучить особенности построения генетических карт организмов.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

### Вводные пояснения к практическому занятию:

Картирование – это определение локализации и расположения генов (или каких-то других последовательностей ДНК) друг относительно друга на хромосомах. Один из основных методов построения генетических карт – трехфакторное анализирующее скрещивание, которое позволяет определить принадлежность изучаемых генов к одной (или разным) группе сцепления, оценить относительное расстояние между ними и их взаимное расположение на хромосоме.

В качестве примера рассмотрим трехфакторное анализирующее скрещивание, в потомстве которого выявляется восемь типов особей, что соответствует восьми типам гамет, образующимся в мейозе у анализируемой особи. Выпишем их реципрокными классами (т. е. классами, возникающими с одинаковой вероятностью).

Для определения расстояния между генами необходимо определить частоту рекомбинации на участках  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$ . Между генами  $A$  и  $B$  частота рекомбинации определяется как доля кроссоверных гамет, т. е. гамет типа  $Ab$  и  $aB$ , которые возникают в результате кроссинговера на участке  $AB$  и двойного кроссинговера. Следовательно,

$$rf_{AB} = \frac{X + Z}{\text{Сумма всех особей}} \times 100 \% . \quad (1)$$

Аналогичным образом можно определить расстояние между генами  $B$  и  $C$  (как долю кроссоверных гамет типа  $Bc$  и  $bC$ ):

$$rf_{BC} = \frac{Y + Z}{\text{Сумма всех особей}} \times 100 \% . \quad (2)$$

При определении расстояния между крайними генами, т. е. генами  $A$  и  $C$ , кроссоверные гаметы типа  $Ac$  и  $aC$  возникают в результате одиночных обменов на участках  $AB$  и  $BC$ . Следовательно,

$$rf_{AC} = \frac{X + Y}{\text{Сумма всех особей}} \times 100 \% . \quad (3)$$

## Сумма всех особей

Если в хромосоме гены расположены линейно, то расстояние между крайними генами  $A$  и  $C$ , которое измеряется в процентах кроссинговера, или морганидах ( $1 \text{ M} = 1 \% \text{ кроссинговера}$ ), должно быть равно сумме расстояний между генами  $A$  и  $B$  и генами  $B$  и  $C$ . Однако это правило (правило аддитивности) справедливо только в том случае, когда расстояние между крайними генами не превышает 10–15 сМ. Если же расстояние больше 15 сМ, то  $rf_{AC} < rf_{AB} + rf_{BC}$ . Это обусловлено двумя факторами: множественным кроссинговером, протекающим между крайними генами, и низкой разрешающей способностью классического гибридологического анализа.

Множественный кроссинговер – это кроссинговер, протекающий одновременно на нескольких участках хромосомы. Частный случай множественного кроссинговера – двойной кроссинговер, приводящий к образованию класса двойных кроссоверных гамет. В рассматриваемом выше примере это гаметы  $AbC$  и  $aBc$ , возникающие в результате одновременного протекания кроссинговера на участках между генами  $A$  и  $B$  и генами  $B$  и  $C$ . С помощью классического гибридологического анализа такие гаметы можно обнаружить только тогда, когда расстояние между крайними генами превышает 15 сМ. В конечном итоге их обнаружение будет искажать истинное расстояние между крайними генами, т. е. расчетное значение  $rf_{AC}$  окажется меньше суммы  $rf_{AB}$  и  $rf_{BC}$ . Для снятия этого противоречия необходимо прибавить к значению частоты кроссинговера между крайними генами удвоенный показатель двойного кроссинговера. В рассматриваемом примере истинное расстояние между генами  $A$  и  $C$  в таком случае будет равно сумме  $rf_{AC}$  и (2 x двойной кроссинговер). Если же расстояние между крайними генами составляет менее 15 сМ, то  $rf_{AC} = rf_{AB} + rf_{BC}$ , поскольку в этом случае в анализирующем скрещивании реально не обнаруживается класса двойных кроссоверных гамет.

Практический (или наблюдаемый) двойной кроссинговер можно определить по результатам трехфакторного анализирующего скрещивания как долю двойных кроссоверных гамет. При этом практический двойной кроссинговер происходит, как правило, с меньшей частотой, чем теоретически ожидаемый двойной кроссинговер (определяется как произведение частот одиночных кроссинговеров). Это противоречие возникает в силу положительной интерференции – явления, при котором кроссинговер, происходящий на одном участке, препятствует одновременному прохождению кроссинговера на соседнем участке. Значение интерференции определяется по формуле

$$I = 1 - C, \quad (4)$$

где  $C$  – коэффициент коинциденции (или коэффициент совпадения).

В свою очередь, коэффициент коинциденции рассчитывается по формуле

$$C = \frac{\text{Практический двойной кроссинговер}}{\text{Теоретический двойной кроссинговер}} \quad (5)$$

Наиболее точно картировать гены можно тогда, когда отсутствует практический двойной кроссинговер и коэффициент коинциденции равен нулю ( $C = 0$ ), при этом интерференция равна единице ( $I = 1$ ).

Согласно вышесказанному можно сделать следующие выводы:

1. Картирование генов осуществляют по результатам трехфакторных анализирующих скрещиваний. При этом расстояние между генами определяют в

процентах кроссинговера.

2. В силу линейного расположения генов расстояние между крайними генами равно сумме расстояний между промежуточными генами.

3. Наиболее точно можно картировать гены, когда расстояние между крайними генами не превышает 10–15 сМ.

4. Частота кроссинговера между крайними генами, расположенными на расстоянии более 15 сМ, всегда меньше суммы частот рекомбинации между промежуточными генами на удвоенное значение двойного кроссинговера.

Эти выводы могут быть полезны при решении генетических задач по теме «Картирование хромосом». Для построения же генетических карт учитывают, прежде всего, максимальное расстояние между генами: сначала на карту наносят два гена, локализованных на наибольшем расстоянии друг от друга. Затем находят положение третьего гена, расположенного на небольшом расстоянии относительно первых двух. Он может быть либо между ними, либо справа, либо слева от них, что определяется путем сопоставления расстояний между первым и вторым, вторым и третьим генами. Последовательно располагая близко лежащие гены относительно уже картированных, определяют порядок их локализации в хромосоме, т. е. строят генетическую карту.

Задача 1. Гены А, В и С находятся в одной группе сцепления. Между генами А и В кроссинговер происходит с частотой 7,4%, а между генами В и С – с частотой 2,9%. Определить взаиморасположение генов А, В и С, если расстояние между генами А и С равняется 10,3% единиц кроссинговера. Как изменится взаиморасположение этих генов, если частота кроссинговера между генами А и С будет составлять 4,5%?

Задача 2. При анализирующем скрещивании тригетерозиготы АаВвСс были получены организмы, соответствующие следующим типам гамет:

ABC – 47,5%	} Построить карту этого участка хромосомы.
abc – 47,5%	
Abc – 1,7%	
aBC – 1,7%	
ABc – 0,8%	
abC – 0,8%	

Задача 3. Гены А, В и С локализованы в одной хромосоме и лежат в указанном порядке. Процент перекреста между генами А и В равен 30 %, а между В и С – 20 %. Каким будет потомство F<sub>1</sub> от скрещивания гомозиготной особи ABC с гомозиготной особью abc? Каким будет результат возвратного скрещивания гибридов первого поколения с исходной особью abc?

Задача 4. Было установлено, что у особи с генотипом АаВвСс гены В и С сцеплены, а ген А находится в другой группе сцепления. Сколько и какие гаметы будут образовываться у такой особи, если между генами В и С происходит кроссинговер с частотой 40 %?

#### Порядок выполнения:

1. Изучить теоретический материал по теме практической работы.
2. Решение задач по построению генетических карт.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

#### Контрольные вопросы:

1. Цитологические доказательства кроссинговера.
2. Этапы построения генетической карты.



3. Основные положения хромосомной теории наследственности.
4. Цитологическое доказательство кроссинговера.
5. Учет кроссинговера при тетрадном анализе.
6. Мейотический и митотический кроссинговеры.
7. Соматический мозаицизм.
8. Неравный кроссинговер.
9. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.

**Тема № 9.** Метод оценки variability признака.

**Цель занятий:** освоить методы оценки variability признака, наследования качественных признаков.

**Задача:** изучить метод расчета степени изменчивости признака.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

При изучении изменчивости растений пользуются биометрическими методами исследований, входящими в раздел статистической генетики. Основным показателем, характеризующим степень изменчивости изучаемого признака, является коэффициент вариации  $S\%$ .

В биометрии используют следующие условные обозначения:

- 1)  $N$ - объем генеральной выборки;
- 2)  $n$  - объем выборочной совокупности выборки;
- 3)  $X$ - числовое значение признака;
- 4)  $\bar{X}$  (или  $M$ ) - средняя арифметическая;
- 5)  $X_i$ - любой член вариационного ряда;
- 6)  $X_{min}$  - минимальное значение признака данного ряда;
- 7)  $X_{max}$  - максимальное значение признака в данной выборке;
- 8)  $lim$ - разность между  $X_{max}$  и  $X_{min}$ ;
- 9)  $f$ - количество особей, имеющих одинаковое значение данного признака;
- 10)  $K$  - класс (группа особей, имеющих одинаковое числовое значение);
- 11)  $i$  - величина классового интервала;
- 12)  $\Sigma$ - знак суммирования;
- 13)  $\bar{\sigma}^2$ - дисперсия (варианса или варианта) для генеральной совокупности;
- 14)  $\bar{\sigma}$  - среднее квадратическое отклонение для генеральной совокупности;
- 15)  $S^2$ - дисперсия (варианса или варианта) для выборки;
- 16)  $S$ - среднее квадратическое отклонение для выборки;
- 17)  $S\%$  ( $C_v, V$ ) - коэффициент вариации;
- 18)  $S_x(\bar{m}_x)$ - ошибка средней арифметической;
- 19)  $t$ - нормированное отклонение;
- 20)  $td$ - показатель достоверности разницы между средними арифметическими двух выборок (двух сортов, популяций и т. п.).

Объем выборочной совокупности (выборка  $n$ ), извлеченной из генеральной совокупности  $N$  должна быть достаточно велика. При этом анализ выборки начинается с составления вариационного ряда, который, затем может быть разбит на классы  $K$ . На основании показателей вариационного ряда строят вариационные кривые.

**Пример 1.** Подсчитано число колосков в колосе одного сорта (табл. 1). Рассчитать, как варьирует признак. Можно ли отобрать перспективные растения (ранняя

диагностика)? Построить гистограмму или график распределения. Сравнить **число колосков в колосе с другим сортом**, дать заключение о том, отличаются ли эти сорта по данному признаку и какой из них должен быть использован в дальнейшей работе, если величина признака  $20,5 \pm 0,4$  шт..

Таблица 1

**Число колосков в колосе**

Н, шт.																
20	18	17	22	19	19	20	21	20	21	20	21	18	19	17	22	21
18	18	20	19	21	21	19	20	21	18	20	19	19	17	20	22	18
22	19	21	20	18	19	18	20	21	21	18	19	21	18	22	20	17
19	20	19	18	21	20	20	19	17	22	19	17	22	19	19	20	18
19	20	20	17	19	21	20	19	20	19	22	20	19	19	20	20	17
19	18	21	21	20	19	19	19	20	17	18	22	18	20	20	19	20

В приведенном примере вариационный ряд удобно сгруппировать в классы, для чего рассчитывается классовый интервал по формуле:

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{K}$$

Число классов  $K$  определяется по табл. 2.

Таблица 2

**Число классов**

Объем выборки	Число классов
5 - 40	5- 6
40 - 60	6- 8
60 - 100	7-10
100- 200	8-12
200	10-15

$$i = \frac{22 - 17}{8} = 0,6 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для расчета основных параметров вариационного ряда удобно пользоваться таблицей (табл. 3), в которую внесены результаты вычисления.

Таблица 3

Границы классов, $X_i$	f	$X_i \times f$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2 \times f$
17	9	153	-2,5	6,25	56,25

18	15	270	-1,5	2,25	33,75
19	27	513	-0,5	0,25	6,75
20	27	540	0,5	0,25	6,75
21	15	315	1,5	2,25	33,75
22	9	198	2,5	6,25	56,25
	$\Sigma = 102$	$\Sigma = 1989$			$\Sigma = 193,5$

Средняя арифметическая взвешенного ряда ( $\bar{X}$ ) вычисляется по формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f} = \frac{1989}{102} = 19,5$$

Дисперсия  $S^2$  рассчитывается по формуле:

$$S^2 = \frac{\sum (Xi - \bar{X})^2 \times f}{\sum f - 1} = \frac{193,5}{101} = 1,92$$

Среднее квадратичное отклонение вычисляется по формуле:

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2 \times f}{\sum f - 1}} = \pm \sqrt{\frac{193,5}{101}} = \pm \sqrt{1,92} = \pm 1,38$$

Коэффициент вариации  $S\%$  рассчитывается по формуле:

$$S\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{1,38}{19,5} \times 100\% = 7,1\%$$

Коэффициент вариации  $S\%$  применяется для сравнения изменчивости признаков растений одной семьи (сорта), разных признаков у особей одной выборки или изменчивости одного и того же признака у разных семей (сортов).

Оценка коэффициента вариации проводится по шкале изменчивости признаков.

Ошибка средней вычисляется по формуле:

$$S_{\bar{x}} = \pm \frac{S}{\sqrt{\sum f}} = \pm \frac{1,38}{\sqrt{102}} = \pm 0,14, \text{ то есть } \bar{X} = 19,5 \pm 0,14$$

Расчет нормированного отклонения  $t$  позволяет определить, как минимальная и максимальная величина выборки отличается от среднего арифметического в вариационном ряду:

$$t = \frac{Xi - \bar{X}}{S}$$

$$t_1 = \frac{X_{min} - \bar{X}}{S} = \frac{17 - 19,5}{1,38} = -1,81$$

$$t_2 = \frac{X_{max} - \bar{X}}{S} = \frac{22 - 19,5}{1,38} = 1,81$$

то есть данная выборка укладывается в пределы от  $-2\sigma$  до  $+2\sigma$ .

Всюду, где имеют дело с массой случайных явлений, значение показателя  $t$  при нормальном распределении бывает близким к 2 или 3. Это правило формулируется, как правило трех сигм. Все вариации, как бы они ни различались, укладываются в пределы от  $X - 3\sigma$  до  $X + 3\sigma$  ( $\pm 6\sigma$ ). Согласно этому правилу, в пределах  $X \pm 1\sigma$  находится 68,28 %

вариант выборочной совокупности, в пределах  $X \pm 2 \sigma$  - 95,4 % , а в пределах  $X \pm 3 \sigma$  - 99,73%.

Установлены следующие три уровня значимости в порядке возрастания строгости оценки достоверности биометрических показателей: 5 %, 1 %, 0,1 %. Им соответствуют в том же порядке возрастания строгости оценки следующие доверительные уровни: 95 %, 99 % и 99,9 %. Выраженные в долях единицы уровни значимости равны соответственно 0,05; 0,01 и 0,001, а доверительные уровни в долях единицы представляются следующими числами: 0,95; 0,99; 0,999. Для биологических исследований во многих случаях достаточно принимать 5 %-ный уровень значимости, или 95 %-ный доверительный уровень (что одно и то же), при котором считают достаточным, если подтвердится существенность выводов в 95 случаях из 100. Событие, которое имеет вероятность появления менее 5 % ( $p < 0,05$ ), менее 1 % ( $p < 0,01$ ) практически не встречаются, поэтому их относят к числу редко встречающихся и считают возможным пренебречь. Однако в селекции, когда работают с очень редким признаком, возможно брать материал и за пределами -  $3 \sigma$  и  $+3 \sigma$ .

В селекционных работах часто требуется сравнение двух величин. Рассчитанный пример дает среднее **число колосков в колосе** (одна семья)  $x = 19,5 \pm 0,013$  шт, **число колосков в колосе** другого сорта (вторая семья)  $x = 20,5 \pm 0,4$ шт. Достоверно ли отличие этих двух сортов?

Коэффициент достоверности рассчитывают по формуле:

$$t_d = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{S_{\bar{X}_1}^2 + S_{\bar{X}_2}^2}} = \frac{|19,5 - 20,5|}{\sqrt{0,014^2 + 0,4^2}} = 2,5$$

Вычисленный коэффициент сравнивается с коэффициентом достоверности Стьюдента, который при 5%-ном уровне значимости равен 1,96, при 1%-ном - 2,58, при 0,1%-ном - 3,30. Если полученный коэффициент достоверности меньше критерия Стьюдента, то различие двух выборок не достоверно.

В нашем примере  $t_d = 2,5$ , что свидетельствует о высокой степени достоверности, то есть **число колосков в колосе** второго сорта достоверно отличается от потомства первого сорта и может быть рекомендовано для дальнейшей работы по этому признаку.

Таблица -4 Уровень изменчивости некоторых признаков у лесных древесных растений

Очень низкий, S%до 7%	Низкий, S%=7-12%	Средний, S%= 13-20%	Высокий, S%=21-40%	Очень высокий, S%более 40%
-----------------------	------------------	---------------------	--------------------	----------------------------

#### Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с терминами по теме практического занятия.
2. Рассчитать, как варьирует признак, сравнить потомства двух сортов.
3. Решить задачи по теме практического занятия.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

#### Контрольные вопросы:

1. Какие методы оценки вариабельности признака Вы знаете?
2. Какие признаки относятся к качественным, а какие к количественным?

### 3. Для чего используется критерий Хи-квадрата?

#### Тема №10 Генетика популяций

**Цель занятий:** знакомство с понятием популяция и ее структурой, применение основных положений закона Харди-Вайнберга

**Задача:** изучить особенности популяций, применить основные положения закона Харди-Вайнберга при решении задач

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

#### **Вводные пояснения к практическим занятиям:**

Популяция – это совокупность особей одного вида, длительно занимающих определенный ареал, свободно скрещивающихся между собой и относительно изолированных от других особей вида.

Основная закономерность, позволяющая исследовать генетическую структуру больших популяций, была установлена в 1908 году независимо друг от друга английским математиком Г. Харди и немецким врачом В. Вайнбергом.

Закон Харди-Вайнберга: в идеальной популяции соотношение частот генов и генотипов – величина постоянная из поколения в поколение.

Признаки идеальной популяции: численность популяции велика, существует панмиксия (нет ограничений к свободному выбору партнера), отсутствуют мутации по данному признаку, не действует естественный отбор, отсутствуют приток и отток генов.

Первое положение закона Харди-Вайнберга гласит: сумма частот аллелей одного гена в данной популяции равна единице. Это записывается следующим образом:

$$p + q = 1,$$

где  $p$  – частота доминантного аллеля  $A$ ,  $q$  – частота рецессивного аллеля  $a$ . Обе величины обычно принято выражать в долях единицы, реже в процентах (тогда  $p + q = 100\%$ ).

Второе положение закона Харди-Вайнберга: сумма частот генотипов по одному гену в данной популяции равна единице. Формула для вычисления частот генотипов имеет следующий вид:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1,$$

где  $p^2$  – частота гомозиготных особей по доминантному аллелю (генотип  $AA$ ),  $2pq$  – частота гетерозигот (генотип  $Aa$ ),  $q^2$  – частота гомозиготных особей по рецессивному аллелю (генотип  $aa$ ).

Вывод этой формулы: в равновесной популяции женские и мужские особи имеют одинаковые частоты как аллеля  $A$  ( $p$ ), так и аллеля  $a$  ( $q$ ). В результате скрещивания женских гамет  $\text{♀}(p+q)$  с мужскими  $\text{♂}(p+q)$  и определяются частоты генотипов:  $(p+q)(p+q) = p^2 + 2pq + q^2$ .

Третье положение закона: в равновесной популяции частоты аллелей и частоты генотипов сохраняются в ряде поколений.

#### Задачи:

Задача № 1. В популяции, подчиняющейся закону Харди-Вайнберга, частоты аллелей  $A$  и  $a$  соответственно равны 0,8 и 0,2. Определите частоты гомозигот и гетерозигот по этим генам в первой генерации.

Задача № 2. В популяции лисиц на 1000 рыжих встречаются 10 белых особей. Определите процентное соотношение рыжих гомозиготных, рыжих гетерозиготных и белых лисиц в данной популяции.

Задача №3. Аллель кареглазости доминирует над голубоглазостью. В популяции оба аллеля встречаются с равной вероятностью.

Отец и мать кареглазые. С какой вероятностью следует ожидать, что родившийся у них ребенок будет голубоглазым?

Задача № 4. При обследовании населения города N (100000 человек) обнаружено 5 альбиносов. Установить частоту встречаемости гетерозиготных носителей гена альбинизма.

Задача № 5. В популяции встречаются три генотипа по гену альбинизма а в соотношении: 9/16 AA, 6/16 Aa и 1/16 aa. Находится ли данная популяция в состоянии генетического равновесия?

Задача № 6. Доля особей aa в большой популяции равна 0,49. Какая часть популяции гетерозиготна по гену А?

Задача № 7. Доля особей AA в большой панмиктической популяции равна 0,09. Какая часть популяции гетерозиготна по гену А?

Задача № 8. Альбинизм у ржи наследуется как аутосомный рецессивный признак. На обследованном участке 84000 растений. Среди них обнаружено 210 альбиносов. Определите частоту гена альбинизма у ржи.

Задача № 9. У крупного рогатого скота породы шортгорн красная масть полностью доминирует над белой. Гибриды от скрещивания красных с белыми имеют чалую масть. В районе, специализирующемся на разведении шортгорнов, зарегистрировано 4169 красных животных, 3780 чалых и 756 белых. Определите частоту генов красной и белой окраски скота в данном районе.

#### **Порядок выполнения:**

1. Изучить теоретический материал по теме работы.
2. Решить задачи по теме работы

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, решенные задачи, защита по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Структура популяции?
2. Приток и отток генов в популяции?
3. Первое положение закона Харди-Вайнберга?
4. Второе положение закона Харди-Вайнберга?
5. Второе положение закона Харди-Вайнберга?

#### **Тема № 11. Основные виды, признаки ботанических разновидностей. Экологические группы сортов. Сортовые признаки основных сельскохозяйственных культур**

**Цель занятия:** сформировать представление об основных видах и признаках ботанических разновидностей, экологических группах сортов, сортовых признаках основных сельскохозяйственных культур

**Задача:** изучить сортовые признаки основных сельскохозяйственных культур.

**Материалы и оборудование:** исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

#### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

В пределах рода пшеницы выделяют четыре генетические группы: диплоидная с 14 хромосомами в соматических клетках, тетраплоидная с 28 хромосомами, гексаплоидная с 42 хромосомами и октаплоидная с 56 хромосомами. Наибольшее распространение имеют тетраплоидная и гексаплоидная группы. По морфологическим и хозяйственным признакам пшеницы делят на настоящие и полбяные.

Настоящие пшеницы (11 видов) имеют неломкий колосовой стержень и голое зерно, которое легко освобождается от чешуй.

У полбяной пшеницы (11 видов) ломкий стержень колоса. При созревании зерна или молотбе колос распадается на отдельные членики с колосками. Зерно трудно освобождается из плотных чешуй.

Полбяные пшеницы практического значения в современной земледелии не имеют. Из настоящей пшеницы основными, возделываемыми во всем мире, являются два вида –

пшеница мягкая гексаплоидная и пшеница твердая тетраплоидная. Ареал происхождения мягкой пшеницы – передняя Азия, твердой – Северо-восточная Африка.

Мягкая пшеница имеет озимые и яровые формы- твердая, в основном яровые. При определении вида пшеницы учитывают следующие признаки:

1. Прочность стержня колоса (ломкий, неломкий).
2. Плотность колоса (плотный, рыхлый – между колосками просветы).
3. Остистость колоса (безостые, остистые).
4. Характер остей (длинные, короткие, идущие параллельно колосу, расходящиеся в стороны).
5. Колосковые чешуи (продольно-морщинистые, гладкие, с килем, развитым сильно, слабо, с килевым зубцом длинным, коротким, изогнутым).
6. Соломина под колосом (полая, заполненная).
7. Зерно (голое, пленчатое, в изломе мучнистое, полустекловидное, стекловидное, с хохолком слабо или сильно выраженным).

Многорядные ячмени характеризуются тем, что у них на каждом уступе колосового стержня располагается по три нормально развитых плодonoсящих колоска. По плотности колоса многорядные ячмени могут быть правильно шестирядными (шестигранными) и неправильно шестирядным. У шестигранного ячменя колоски образуют шесть правильных вертикальных рядов.

Двурядные ячмени также имеют по три колоска на каждом уступе колосового стержня, но из них нормально развивается и плодonoсит только средний. Боковые колоски остаются бесплодными или редуцируются. Поэтому на колосе двурядного ячменя имеется только два вертикальных ряда колосков.

Подвиды ячменя делятся на разновидности по плотности колоса, пленчатости зерна, остистости, окраски колоса и зазубренности остей.

Овес представлен как культурными, так и дикими видами. Основной вид культурного овса – овес посевной (*Avena sativa* L.) Культурный овес может быть пленчатым и голозерным. По строению метелки различают развесистые и одногривые овсы, эти признаки лежат в основе деления посевного овса на разновидности.

Дикие виды овса – овсюги, злостные сорные растения. У овсюгов в отличие от культурных видов у основания зерновки имеется сочленение, называемое подковкой. Оно образовано выростом и утолщением основания нижней цветковой чешуи.

Цветковая чешуя большинства овсюгов покрыта густыми волосками и имеет грубую развитую ость, которая может скручиваться и закручиваться в зависимости от влажности, облегчая этим проникновение семян в землю.

Экологические группы сортов озимой пшеницы, представляющие интерес для селекции:

1. Севернорусская группа. Большинство сортов этой группы позднеспелые и среднеспелые. Хорошо переносят избыточный снежный покров; устойчивость к засухе у них слабая. К этой группе относятся местные пшеницы Боровичская, Карельская безостая; селекционные сорта Пшенично-пырейный гибрид 1, Лютесценс 116, Мироновская 808 (обладает большой пластичностью), Приекульская 481.

2. Степная волжская группа. Сорта этой группы характеризуются высокой зимостойкостью и морозостойкостью, засухоустойчивостью и хорошим качеством зерна. Большинство сортов этой группы представляет ценный исходный материал для селекции в степной зоне европейской части СССР. К ним относятся Альбидум 11, Альбидум 114, Ершовская 3, Лютесценс 230 (обладает отличными хлебопекарными качествами), Ульяновка.

3. Степная южная группа. Сорта этой группы отличаются устойчивостью и полеганию, высокой плотностью и озерненностью колоса, крупностью зерна. Зимостойкость сортов средняя и ниже средней, засухоустойчивость средняя и выше

средней. К этой группе относятся сорта Аврора, Безостая 1, Безостая 2, Кавказ, Одесская 51, Пржевальская.

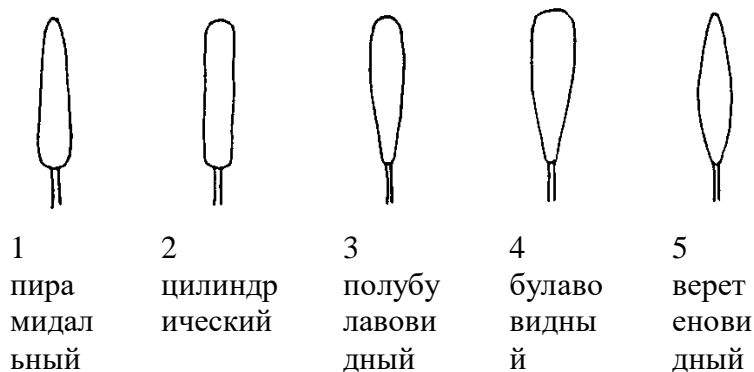
4. Лесостепная южная группа. Сорта этой группы выделяются продуктивностью колоса и крупностью зерна. Зимостойкость их выше средней и хорошая, засухоустойчивость средняя и выше средней. К этой группе относятся Мироновская 808, Мироновская юбилейная, Краснодарская 39, Ильичевка.

Кроме отмеченных экологических групп, большое значение в качестве исходного материала для селекции имеют различные экологические типы (в пределах экологических групп) пшениц Средней Азии и Закавказья, отличающиеся большой приспособительной способностью к условиям зоны, крупностью зерна и другими хозяйственно-ценными признаками.

#### Сортовые признаки пшеницы

Основными признаками являются: форма и плотность колоса, характер остей, форма колосковой чешуи, зубец колосковой чешуи, плечо колосковой чешуи, форма зерна и окрашивание зерна фенолом.

**Форма колоса.** Различают сорта с веретеновидной, призматической (цилиндрической), булавовидной и полубулавовидной формой колоса.



Колос веретеновидной формы в средней части широкий, а к вершине и к основанию суживается (напоминает веретено). Веретеновидную форму колоса имеют некоторые сорта мягкой пшеницы. Колос считается призматическим (цилиндрическим), если он более или менее одинаков по всей длине (не считая самого верхнего и нижнего колосков). Такая форма колоса двойственна многим современным сортам пшеницы. У колоса булавовидной формы основание узкое, вершина более широкая. Такой колос имеют старые сорта. Колос слабобулавовидной формы отличается незначительным уплотнением и утолщением в верхней части. Форма колоса сильно изменяется в зависимости от условий выращивания. Сравнительно более устойчив булавовидный тип колоса.

**Плотность колоса** — сложный признак. Он складывается из длины колосового стержня и числа колосков в колосе. У мягкой пшеницы колос считается рыхлым, если на 10 см длины колосового стержня приходится до 16 колосков, средней плотности — 17—22, плотным — 23—28, очень плотным — 28 колосков; у твердой пшеницы колос, имеющий на 10 см длины до 24 колосков, относится к рыхлому, 25—29 — к среднеплотному, свыше 29 — к плотному.

$$D = \frac{(A - 1) \cdot 10}{B},$$

где  $D$  — индекс плотности;  $A$  — число колосков;  $B$  — длина стержня, см.

Плотность колоса довольно изменчива и в сильной степени зависит от условий выращивания. Она бывает неодинаковой даже на разных стеблях одного растения.

**Характер остей.** Различают сорта пшеницы с остями грубыми (жесткими), нежными, (тонкими) и промежуточными. Деление это довольно субъективно. Характер остей определяется на ощупь. Признак очень изменчив: в засушливые годы ости, как правило, более грубые, во влажные — нежные.



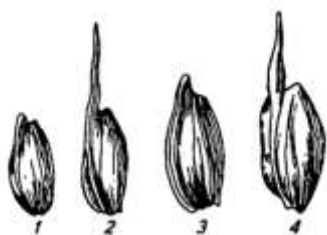


1  
отсутству  
ют

2  
остевидные  
отростки

3  
ости

Килевой зубец колосковой чешуи. Длина зубца изменяется под влиянием условий выращивания, но эта изменчивость не сглаживает обычно сортовых отличий. Различают килевой зубец короткий (до 2 мм), средней длины (3—5 мм), длинный 6—10 мм) и остевидный (более 10 мм). В пределах каждой градации зубец может быть выдержанным, если его длина в пределах всего колоса не изменяется, и невыдержанным, когда килевой зубец к вершине колоса удлиняется.

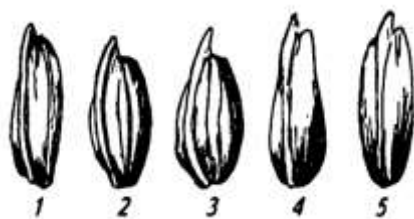


Зубцы колосковых чешуй у пшеницы:

1-тупой, короткий; 2,-острый, длинный; 3- клювовидный, 4- расширенный у основания

По форме зубцы колосковых чешуи бывают тупые, острые, клювовидные, серповидные. Тупым называют килевой зубец с притуплённым окончанием, острый зубец имеет заостренный конец, клювовидный зубец по форме напоминает клюв.

**Форма колосковой чешуи** Колосковая чешуя имеет две поверхности, разделенные килем, более широкая из них обращена наружу. При описании формы и размеров чешуи имеют в виду эту более широкую поверхность. Форму колосковой чешуи в некоторой степени обуславливает отношение ее длины к ширине. Этот признак относительно мало варьирует.



Форма колосковых чешуй у пшеницы:

1 – ланцетная, 2 – овальная, 3 – яйцевидная, 4 – яйцевидно-ланцетная, 5 – овально - ланцетная

Для сортов, возделываемых в нашей стране, характерны следующие основные формы колосковой чешуи: ланцетная, овальная, яйцевидная. Колосковая чешуя ланцетной формы удлиненная, равномерно суживается кверху и книзу (напоминает ланцет). Длина ее более чем вдвое превосходит ширину. Чешуи овальной формы менее вытянутые и более широкие в средней части, отношение длины к ширине не более 2:1. Чешуи яйцевидной формы в отличие от овальных и ланцетных имеют расширение в нижней части и сильно сужены кверху — напоминают куриное яйцо. Очень часто встречаются колосковые чешуи промежуточной формы, например, яйцевидно-ланцетной, яйцевидно-овальной и др.

Плечо колосковой чешуи — ее верхнее очертание от основания килевого зубца до наружного края чешуи.



1	2	3	4	5
отсутст вует или очень узкое	узкое	средн ее	шир окое	очень широко е

По ширине различают плечо *широкое* (свыше 2 мм), *узкое* (до 1 мм) и *средней ширины* (1—2 мм).

По форме оно бывает прямое, скошенное, приподнятое.



1	2	3	4	5
скош енное	закругле нное	прям ое	приподн ятое	приподня тое со вторым острым концом

Прямым называют плечо, образующее с килевым зубцом прямой угол, скошенным, когда этот угол тупой, приподнятым, когда угол острый. Обычно даже в пределах одного колоса форма плеча колосковой чешуи сильно варьирует: на нижних колосках оно скошенное, на средних — прямое, на верхних — приподнятое.

Форма зерна. Этот признак хотя и варьирует, но в крайних своих выражениях признан довольно стойким и часто может служить сортовым отличием. Наиболее характерны формы зерна овальная, яйцевидная и бочонковидная. Овальное зерно сужено к вершине и основанию, яйцевидное расширено в нижней части и сужено к вершине. Часто встречаются сорта с промежуточной формой зерна, например, овально-удлиненной.

Окрашивание зерна фенолом. Способность зерна пшеницы окрашиваться в той или иной степени под действием раствора фенола — также сортовой признак. У многих сортов пшеницы, преимущественно белозерных, зерна не окрашиваются совсем, у других окрашиваются интенсивно, у третьих очень слабо. Для анализа берут две пробы по 100 зерен, заливают их раствором фенола требуемой концентрации. Чтобы ускорить реакцию, к раствору добавляют аммиак или повышают температуру до 30—40 °С. Поскольку зерна твердой пшеницы окрашиваются труднее, а красные зерна мягкой пшеницы наиболее чувствительны к фенолу, то соответственно применяют и разную концентрацию его. Через 15 мин раствор сливают, зерна кладут в чашку Петри на смоченную тем же раствором фильтровальную бумагу и чашку закрывают. По истечении сроков, определяют процент зерен с окраской, не свойственной данному сорту (окраска зерна, свойственная разным сортам пшеницы, приведена в описании сортов).

### **Сортовые признаки ржи**

Форма колоса. У возделываемых сортов ржи с типично ржаным колосом (неветвящимся) различают три формы: призматическую, веретенообразную и удлиненно-эллиптическую.

Призматическая форма — лицевая и боковая стороны одинаковы по ширине (с небольшим сужением в верхней части колоса), в поперечном сечении колос близок к квадрату. Преобладает у сортов Вятка 2, Саратовская 4, Уральская, Восход 2, Короткостебельная 69 и др.

Веретенообразная форма — лицевая сторона в нижней трети колоса уже боковой, колос суживается кверху. Поперечное сечение в нижней трети колоса — вытянутый прямоугольник, в верхней-квадрат. Преобладает у сортов Комбайниния, Чулпан, Таловская 12 и др.

Удлиненно-эллиптическая форма — лицевая сторона колоса несколько уже боковой, особенно в средней части. Колос плоский, постепенно суживается книзу и кверху. Поперечное сечение колоса почти на всем протяжении — прямоугольник. Преобладает у сортов Гибрид 173, Чишминская 3.

Длина колоса. Различают сорта с длинным колосом (12 см и более), средней длины (8—11 см) и коротким (менее 8 см). Измеряют длину колоса от нижнего уступа колосового стержня до его конца. Хотя длина колоса может значительно изменяться в зависимости от условий среды, различия между сортами при выращивании их в одинаковых условиях сохраняются. Районированные сорта ржи имеют в основном колосья средней длины и длинные.

Плотность колоса. Определяется по числу колосков, приходящихся на 10 см длины колосового стержня. Различают растения с высокой плотностью колоса — от 40 и более колосков; вышесредней — 36—39 колосков; средней — 32—35 колосков; с низкой плотностью (колос рыхлый) — меньше 32 колосков.

Относительные различия сортов по плотности колоса сохраняются лучше, чем по его длине, хотя и этот признак заметно подвержен модификационной изменчивости в зависимости от условий произрастания. Наиболее предпочтителен в селекции колос средней плотности, так как в нем создаются более благоприятные условия для налива зерна, а его наклонное положение в период созревания способствует устойчивости к осыпанию и прорастанию на корню.

Окраска зерна ржи обуславливается сочетанием и варьированием окраски алейронового слоя, семенной и плодовой оболочек, их толщиной и прозрачностью. Зерно ржи может быть белым, желтым, зеленым (светло- и темно-зеленым), серо-зеленым, серо-желтым, голубым, фиолетовым, светло-коричневым и других оттенков. Основные окраски зерна — белая, желтая, зеленая, фиолетовая. Установлено, что темно-коричневая окраска связана с поражением зерна альтернариозом.

Районированные сорта ржи в большинстве не выравнены по окраске зерна, преобладает серо-зеленое зерно. При описании сорта указывают преобладающий цвет с указанием примеси зерен других окрасок.

Масса 1000 зерен ржи, отражающая их крупность, имеет следующие градации (в г): очень низкая — меньше 20, низкая — меньше 30, средняя — 31—40, высокая — 41—60, очень высокая — больше 60. Тетраплоидная рожь отличается более крупным зерном в сравнении с диплоидной. Так, у тетраплоидного сорта Белта масса 1000 зерен составляет 45—60 г, а у диплоидного Восход 2 — 34—35 г. Большинство районированных сортов диплоидной ржи имеет среднюю массу 1000 зерен.

Длина и форма зерна По длине зерно ржи разделяют на длинное — более 8 мм, средней длины — 7—8 мм, короткое — меньше 7 мм.

Кроме указанных сортовых признаков, при описании сортов учитывают консистенцию зерна (процент стекловидности у ржи варьирует от 9 до 80), заключение зерна в цветковых чешуях. Хотя все сорта при определении разновидности относятся к открытозерным, степень открытости у различных сортов разная, наиболее закрытое зерно

у сортов тетраплоидной ржи. Сорты различаются также по длине, направлению и характеру остей, длине и ширине листьев, высоте растений, форме куста и другим морфологическим и хозяйственно ценным признакам

### **Сортовые признаки ячменя**

Многие сорта ячменя принадлежат к одной и той же разновидности. В ряде случаев колосья их могут различаться. В качестве сортовых признаков у многорядного ячменя отмечают «форму колоса», у многорядного и двурядного — грубость остей, форму зерна, особенности перехода цветковой чешуи в ость, опушение щетинки у основания зерна, окраску жилок цветковых чешуи, опушение колосковых чешуи.

Форма колоса может быть прямоугольной, квадратной, ромбической и шестигранной. Ее определяют по поперечному сечению колоса, мысленно соединив в единый контур самые крайние точки сечения. Необязательно разламывать колос, достаточно взглянуть на него с верхушки. Форма колоса зависит от его плотности. Шестигранная форма характерна для разновидностей, отличающихся плотными и очень плотными колосьями. Это, скорее, признак разновидности, чем сортовой. Другие формы колоса характерны для рыхлоколосых разновидностей. Чем более рыхлый колос, тем больше боковые колоски тройки отклоняются от среднего колоска. Если они в конце концов зайдут за боковые колоски других троек, сидящих с противоположной стороны стержня, образуется ромбическая форма колоса. Особенно хорошо это выражено на верхушке колосьев. Самый плотный колос в пределах рыхлоколосых разновидностей — квадратной формы. Квадратную форму колоса имеет старый сорт Пионер, прямоугольную — озимый сорт Крым, ромбическую — сорт Белогорский.

По форме различают зерно — удлиненное, эллиптическое и ромбическое. У зерна удлиненной формы наиболее широкая часть находится несколько выше середины, сужение кверху более резкое, чем книзу. У зерна эллиптической и ромбической формы наибольшая ширина совпадает с серединой зерна, но у эллиптической формы сужение книзу и кверху плавное, а у ромбической формы — резкое.

Удлиненное зерно имеют сорта Абава, Белогорский, эллиптическое — сорта Вымпел, Устимовский, ромбическое — сорт Заозерский 85.

Переход цветковой чешуи в ость может быть постепенным (плавным), резким, когда ясно видна точка, где он происходит (в этом месте может быть даже вдавленность), и широким — характеризуется расширением верхней части наружной цветковой чешуи в месте перехода ее в ость. Постепенный переход характерен для сортов Абава, Базенчукский, резкий — для озимого сорта Оксамыт и ярового Нутанс 187, широкий — для старого сорта Прекоциус 143

Ости могут быть грубыми, средней грубости и нежными. Этот признак характеризует степень их эластичности. Если ости тонкие, эластичные, легко гнутся, они считаются нежными, если ости широкие, ломкие, их относят к грубым. Промежуточные по эластичности ости — средней грубости. Не следует путать грубость и зазубренность остей. Гладкие ости могут быть грубыми.

Грубые ости имеет озимый сорт Дебют, ости средней грубости — сорта Северный, Устимовский, нежные ости — сорта Невский, Эсме.

Щетинка у основания зерна может быть войлочной, если она не опушена или опушение составляют короткие, едва заметные волоски, или волосистой, когда опушение хорошо выражено. Щетинку можно извлечь препаровальной иглой из бороздки зерна или надавить ногтем на основание зерна — щетинка выйдет из бороздки. У голозерных форм ячменя щетинка остается на колосовом стержне, однако это может наблюдаться и у пленчатых форм.

Жилки цветковых чешуи имеют окраску, одинаковую с окраской остальных частей чешуи (у сорта Носовский 9), но встречаются сорта, у которых они окрашены антоцианом (озимый сорт Актив). Окраска проявляется наиболее ясно в фазе восковой спелости, к полной спелости она ослабевает, а в дальнейшем при хранении колосьев может исчезнуть.

Волосковые чешуимогут быть голыми (как уозимого сорта Зимран) или опушенными. Опушение особенно хорошо заметно по краю чешуи. Длинноволосистое опушение имеет сорт Дружба.

Зазубренность центральной жилки цветковых чешуиможет быть выражена в разной степени: от хорошо развитых зубчиков до их полного отсутствия.

При определении сортов могут приниматься во внимание и такие признаки, как плотность колоса в пределах рыхлоколосых разновидностей, степень зазубренности остей, поникание колоса при созревании.

### **Сортовые признаки овса посевного**

Тип зерна. У овса различают три типа зерна (в пленках): толстоплодное, среднеплодное и тонкоплодное. Зерновки в метелке овса неоднородны. Для определения типа зерна берут хорошо развитые нижние зерновки с главного стебля, желательнее из верхней половины метелки.

Толстоплодное зерно крупное, хорошо выполненное, толстое, широкое, с ясно выраженным горбом на спинке и широко открытой внутренней цветковой чешуей. Стерженек, соединяющий первое зерно со вторым, короткий. К этому типу относится зерно большинства возделываемых сортов: Астор, Гамбо, Горизонт, Золотой дождь, Львовский 1026, Мирный, Нарымский 943, Победа и др.

Среднеплодное зерно более узкое, удлинненное, со слабовыраженным горбом на спинке и пустой вершиной. Зерновка заполняет цветковые чешуи на 2/3 их длины. Внутренняя цветковая чешуя открытая. К этому типу относят зерно сортов Кировский, Краснодарский 73, Лоховский, Марктон, Надежный, Пшебуй, Санг, Скороспелый, Удыч жулды и др. Тонкоплодное зерно очень узкое, тонкое, с плоской спинкой и острой вершиной. Внутренняя цветковая чешуя закрыта или слабооткрыта. Такое зерно имеют сорта Артемовский 107, Кубанский, Тулунский 86/5.

Форма зерна. Различают три основных формы зерна овса: ширококонечно - горбатую, узкоконечно - плоскую и остроконечную. Между типом и формой зерна наблюдается тесная связь. Ширококонечно-горбатая форма присуща толстоплодному типу зерна, узкоконечно-плоская — среднеплодному, остроконечная — тонкоплодному. Однако полного соответствия между типом и формой нет, поскольку имеются отличные от основных формы зерна, например, узкоконечно-горбатая форма, присущая сортам бывшей Шатиловской опытной станции (ныне не возделываются).

Широко конечно-горбатая форма свойственна зерну с широкой тупой вершиной и сильно развитым горбом на спинке. Зерно узкоконечно-плоской формы имеет слабо-развитый горб на спинке и удлинненную вершину.

Остроконечная форма присуща зерну узкому, тонкому, с плоской спинкой и острой вершиной.

Опушение основания первого зерна. Большинство сортов овса не имеет опушения. Единичные волоски встречаются у зерна сортов Горизонт, Орел, Победа и др. Пучки волосков у основания первого зерна свойственны сорту Московской 315 (в настоящее время не возделывается). Редкие волоски имеет зерно сортов Байкал, Советский и Фаленский 1, но не во всех колосках. Степень проявления волосков зависит от погодных условий. В засушливые годы опушение проявляется чаще, а волоски длиннее.

Густые пучки волосков по бокам основания нижнего зерна свойственны сортам овса византийского (Византина 11).

Характер остей. Ости различаются по форме (прямые и изогнутые), длине (малая, средняя, большая), окраске и эластичности (мягкие, средние и грубые).

Сильно развитые, грубые, коленчато-изогнутые, спирально закрученные у основания и темноокрашенные ости имеют местные образцы овса из Закавказья и фатуиды (часто появляются у сорта Байкал).

Средние, немного изогнутые, у основания закрученные и окрашенные ости у сортов Советский и Марктон.

Слаборазвитые, короткие, прямые, белые (иногда окрашенные и слабозакрученные) ости имеют сорта безостых разновидностей (Львовский 1026, Орел, Победа, Сельма и др.).

В засушливые годы ости лучше развиты и грубее.

Число зерен в колоске. Большинство сортов овса двузерные

Склонны к образованию третьего зерна сорта Гарри, Нарымский 943 и Санг.

Пленчатость. Этот признак колеблется по сортам от 25 до 40%, при неблагоприятных условиях выращивания пленчатость возрастает.

Наличие двойных зерен. При неблагоприятных условиях часто Нижнее зерно в колоске не развивается, цветковые пленки охватывают второе зерно, которое в результате будет иметь двойные пленки склонность к появлению двойных зерен отмечена у сортов Золотой дождь, Северянин, Сельма и др.

Форма метелки. Этот показатель определяют в фазе молочной спелости. Выделяют одногривую, сжатую, пол у сжатую и раскидистую формы метелки.

У одногривой метелки веточки направлены в одну сторону, у сжатой — прижаты к основному стеблю. Наиболее распространены сорта с полусжатой и раскидистой метелкой. Такие формы метелки иногда трудноразличимы. Ветви у них отходят во все стороны от основного стебля. Длина ветвей у полусжатых метелок меньше, чем у раскидистых.

Полусжатую метелку имеют сорта Геркулес, Краснодарский 73, Надежный, Победа, Сельма и др.; раскидистую — Горизонт, Золотой дождь, Львовский 1026, Сибиряк, Северянин, Удыч жулты и др.; переходную от полусжатой к раскидистой — Нарымский 943.

Положение ветвей метелки (определяют в фазе молочной спелости): поднятые, полуподнятые, горизонтальные, слабо- и сильнопоникие.

Поднятые ветви направлены вверх под углом 30—40° к основному стеблю, полуподнятые — 60—70°, горизонтальные — 90°, слабопоникие — 91—100°, сильнопоникие — под углом более 100°. Большинство сортов имеет полуподнятые и поднятые ветви. Длинные, горизонтально расположенные ветви присущи сортам Сибиряк и Скайстунес. У сорта Советский в нижней части метелки ветви горизонтальные, а в верхней — поднятые. Поникие ветви встречаются у местных и скороспелых сортов (Хибины 2, Нидар и др.).

Форма стеблевых узлов. Анализируют третий узел снизу. Различают впалый (вогнутый), цилиндрический (горизонтальный), слабо выпуклый и выпуклый (кольцевой) стеблевые узлы.

Опушение стеблевых узлов. Стеблевые узлы могут быть не опушены (у большинства сортов) или иметь редкое (у сорта Львовский 1026), среднее и густое опушение (у сортов Тулунский 86/5, Хибины 2).

Опушение стерженька второго зерна. У большинства сортов стерженек голый. Опушение отмечено у сорта Фаленский I.

Опушение листового влагалища и краев листовой пластинки. Опушение встречается у местных и некоторых селекционных сортов (Советский, Тулунский 86/5, Хибины 2). Нижние листья опушены сильнее, поэтому данный признак хорошо проявляется в фазе кущения.

К сортовым признакам овса также относятся: форма куста, форма стерженька, форма основания зерновки, размер листьев, колосковых и цветковых чешуи, размер, плотность, поперечное сечение и число ярусов метелки, хозяйственно-биологические показатели.

### **Порядок выполнения:**

1. Для определения видов пшеницы разделить образцы по признаку ломкости колоса и пленчатости колосков на две группы: настоящие и полбяные пшеницы.

2. Уточнить видовую принадлежность по остальным морфологическим отличиям: плотности колоса, строению колосковых и цветковых чешуй (форма, киль, зубец, остистость) и консистенции зерна и строению соломины. Определить виды пшеницы,

пользуясь ключом и характеристикой основных видов пшеницы, приведенной в таблице 1 в приложении.

**Ключ для определения главных видов пшеницы**

*Колос неломкий, зерно голое, легко освобождается от чешуй.*

1. Колос рыхлый. Колосья безостые или остистые (ости короткие короче колоса, расходящиеся в стороны). Колосковые чешуи с продольными жилками со слабо выраженным узким килем и заостренным зубцом. Соломина под колосом полая. Зерно средней величины, с ясно выраженным хохолком, в изломе мучнистое или полустекловидное ..... **пшеница мягкая** (*Triticum aestivum*L.).

2. Колос плотный. Колосья остистые, ости длинные, длинней колоса в полтора раза, параллельные. Колосковые чешуи гладкие, кожистые, с ясно выраженным килем и коротким зубцом. Соломина (под колосом) выполненная. Зерно крупное, продолговатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное.....**пшеница твердая** (*Triticum durum* Desf.).

*Колос ломкий, зерно пленчатое, трудно отделяемое от чешуй.*

1. Колос очень рыхлый (с ясно видимыми просветами между колосков), безостый, реже с короткими остями. Колосковые чешуи – плотные, кожистые, с очень коротким зубцом и слабо выраженным килем. Соломина полая, зерно пленчатое, мучнистое **пшеница полбяная – спельта** (*Triticum spelta*L.).

2. Колос плотный, остистый, реже безостый. Ости длинные, параллельные. Колос сжатый с боков (узкая лицевая сторона). Колосковые чешуи кожистые, блестящие, узкие, короче цветковых, со слабо выраженным килем. В колоске обычно два зерна. Зерно удлиненное, трехгранное, с хохолком, в разрезе мучнистое или полустекловидное. Соломина полая или слабовыполненная.....**полба двузернянка** (*Triticum dicoccum* Schube.).

3.Разделить колосья твердой и мягкойпшеницы.

4. Пользуясь приведенным ключом, определить разновидностьпшеницы.

5. Описать разновидности пшеницы по следующейсхеме:

Вид	Разновид-ность	Опушен-ность колоса	Остис-тость колоса	Окраска			Сорт
				остей	колоса	зерна	

Для уточнения результатов использовать таблицу :

Таблица 2 - Отличия мягкой и твердой пшеницы по колосу

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Киль	Узкий, к основанию чешуи часто исчезающий	Широкий, резко очерченный до самого основания чешуи

Килевой зубец (у остистых)	Чаще более или менее длинный, остевидно-заостренный	Обычно короткий, у основания широкий, иногда загнутыйвнутри
Стержень	С двурядной стороны колоса виден	С двурядной стороны колоса не виден ( закрыт колосками
Лицевая (черепитчатая) сторона колоса	Шире боковой (двурядной)	Уже боковой
Солома (под колосом)	Обычно полая	Выполненная
Обмолот	У большинства форм легкий	Более трудный
Форма зерна	Сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое	Продолговатое, в поперечном разрезе болеегранистое
Величина зерна	Мелкое, средней крупности, крупное	Чаще очень крупное
Консистенция зерна	Обычно в большей или меньшей степени мучнистая, полной стекловидности	Стекловидная,реже слабомучнистая
Зародыш	почти ненаблюдается Округлый, широкий, более или менее вогнутый	Продолговатый, выпуклый
Хохолок	Обычно ясно выражен, волоски длинные	Едва заметен, волоски короткие

### Ключ для определения разновидностей пшеницы

#### Мягкая пшеница

а. Колосковые чешуи неопушенные. А. Колосбезостый

1. Колос изернобелые..... **альбидум** (albidumAl.).
2. Колос белый,зернокрасное..... **лютесценс** (lutescensAl.).
3. Колос изернокрасные ..... **милтурум** (milturum Al.).
4. Колос красный,зернобелое..... **альборубрум** (AlborubrumKörn.).

Б. Колос остистый.

1. Колос белый,зернобелое..... **грекум** (graecum  
Körn.).

2. Колос белый,зернокрасное ..... **эритроспермум** (erythrospermum Körn.).

3. Колос красный,зернокрасное ..... **ферругинеум** (ferugineumAl.).

б. Колосковые чешуиопушенные

А. Колос безостый, белый,зернокрасное ..... **вельютинум** (velutinumSchübe.).

Б. Колос остистый, белый,зернокрасное..... **гостианум** (hostianumClem.).

#### Твердая пшеница

I.Колосковые чешуинеопушенные

1. Колос белый, ости белые,зернобелое .....**леукурум** (leucurumAl.).

2. Колос красный, ости красные,зернобелое..... **гордеиформе** (hordeiformeHost.).

II.Колосковыечешуиопушенные,колосбелый,остичерные,зернобелое

..... **мелянопус** (melanopus Al.).

**6.**Изучить морфологические различия ячменя многорядного и двурядного и описать по следующей схеме, сделав зарисовки:



Подвид и группа	Признаки подвида	Рисунок

7. Ознакомиться с признаками разновидностей, определить с помощью ключа распространенные разновидности ячменя.

**Ключ для определения разновидностей ячменя**

I. Многорядный ячмень. А. Зерна пленчатые.

1. Колос рыхлый, желтый, остистый, ости зазубрены по всей длине.....**паллидум** (pallidum).

1. Колос плотный, желтый, остистый, ости зазубрены по всей длине, форма колоса призматическая.....**параллелум** (parallelum).

Б. Зерна голые, колос рыхлый, безостый, с лопастными придатками.....**трифуркатум** (trifurctum).

II. Двурядный ячмень. А. Зерна пленчатые.

1. Колос рыхлый, желтый, остистый, ости зазубрены по всей длине.....**нутанс** (nutans).

2. Колос рыхлый, черный, остистый, остигладкие.....**персикум** (persicum).

Б. Зерна голые, колос рыхлый, желтый, ости зазубренные, зерно голое...**нудум** (nudum).

8. Описать разновидности ячменя по схеме:

Подвид ячменя	Разновидность	Пленчатость зерна	Плотность колоса	Окраска колоса	Остистость	Зазубренность остей

Определить культурные и дикие виды овса, пользуясь приведенным ключом.

**1.1 Ключ для определения видов овса**

*Овес* (подковки нет)

1. Колоски с одной остью или безостые. Нижняя цветковая чешуя с двумя зубчиками, без остевидных заострений. Излом нижнего зерна прямой. При разламывании колоска стерженек верхнего зерна остается у нижнего зерна.....**овес посевной** (Avena sativa L.).

2. Нижняя цветковая чешуя с двумя зубчиками, без остевидных заострений. Колоски крупные, остистые, ости тонкие. Излом нижнего зерна скошенный. При изломе колоска стерженек ломается пополам.....**овес византийский** (Avena byzantina s. Koch.).

3. Цветковая чешуя с двумя остевидными заострениями. Нижнее зерно сидит на ножке.....**овес песчаный** (Avena strigosa Schreb.).

*Овсяг*

4. Подковка имеется у каждого зерна, поэтому каждое зерно при созревании опадает отдельно. Все цветки колоса остистые, остиколенчато-изогнутые.....**овсяг обыкновенный** (Avena fatua L.).

5. Подковка имеется у нижнего зерна. Первое и второе зерно с грубыми коленчато-

изогнутымиостями.Цветковыечешуиопушенные.....**овсюг южный** (AvenaludovicianaDur.).

**9. Описать виды овса, используя следующую форму:**

Вид	Наличие подковки	Верхушка нижней цветковой чешуи	Основание нижнего зерна	Характер распадаения зерен в колоске	Число и характер остей

Злостными сорняками в посевах являются дикие виды овса – овсюги, причем наиболее распространены обыкновенный и южный овсюги.

Овсюги легко отличить от культурного овсюга по наличию подковки у основания зерна. Обыкновенный овсюг при созревании осыпается отдельными зернами, так как подковки имеются у каждого зерна. У южных овсюгов подковка имеется только у основания нижнего зерна, поэтому при созревании они опадают целым колоском. Цветковые чешуи у овсюгов, особенно у южных, опушены длинными волосками. Для того чтобы определить виды овсюга, необходимо обращать внимание на верхушку нижней цветковой чешуи, наличие у цветков сочленений (подковки) и на характер распадаения зерен при созревании.

Для сопоставления обыкновенного овса с другими видами приводится таблица важнейших отличительных признаков видов овса.

Таблица - Отличительные признаки видов культурного овса и овсюга

Вид	Верхушка нижней цветковой чешуи	Основание нижнего зерна	Характер распадаения зерен в колоске при обмолоте

Обыкновенный овес (Avena sativa L.)	Остевидная, заострений нет	Подковки нет. Площадка излома стерженька прямая	Стерженек, на котором находится верхнее зерно, остается у нижнего зерна
Византийский овес (Avena byzantina C. Koch)	То же	Подковки нет. Площадка излома скошенная	При изломе стерженька пополам часть его остается при нижнем зерне, а часть при верхнем
Песчаный овес – (Avena stricta Schreb.)	На верхушке цветковой чешуи два остевидных заострения до 6 мм длиной	Подковки нет	Стерженек, на котором находится верхнее зерно, остается у нижнего зерна
Обыкновенный овсюг (Avena fatua L.)	Остевидная, заострений нет	Подковка у каждого зерна в колоске	Каждое зерно распадается отдельно благодаря подковке у каждого зерна
Южный овсюг (Avena Ludoviciana Dur.)	То же	Подковка только у нижнего зерна	Зерна одного колоска не распадаются и осыпаются вместе. Колоски 2-3 цветковые

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Опишите строение колоска.
2. В чем отличие строения колоса пшеницы и ржи?
3. Назовите сортовые признаки зерновых культур.
4. По каким признакам можно отличить мягкую пшеницу от твердой?
5. По каким признакам можно отличить овсюг от овса?

**Тема №12. Внутривидовая гибридизация в селекции растений. Техника скрещивания. Принципы подбора пар для скрещивания.**

**Цель занятия:** сформировать представление о внутривидовой гибридизации, принципах подбора пар для скрещивания, освоить технику скрещивания.

**Задача:** изучить подготовку соцветия (растения) к гибридизации, кастрации и опылению, принципы подбора пар для скрещивания.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал. Колосья, пинцет, изоляторы индивидуальный и общий.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Гибридизация растений состоит из подготовки соцветия (растения) к гибридизации, кастрации и опыления. Она относится к синтетической селекции.

Принудительное опыление осуществляется искусственным перенесением пыльцы из мужского растения на материнское. Пинцетом собирают из цветков пыльники, которые имеют желтую окраску, но еще были нераскрывшимися, их помещают в бьюксы. Снимают изолятор с кастрированного материнского соцветия (цветков) и проводят опыление,

захватывая пыльник пинцетом и вкладывая его в кастрированный цветок. При этом уместно использовать пыльцу, которая вытряслась в бюксы из пыльников, что треснули. Закончив опыление, опять надевают изолятор.

При ограниченно свободном опылении после кастрации материнских растений на них надевают изоляторы, под которые подводятся мужские растения со зрелыми пыльниками, по 2-3 мужских колоса на один колос материнской формы. Если сроки цветения не совпадают, растения выращивают в вегетационных сосудах и размещают около материнских растений.

Большинство селекционных учреждений применяют Краснодарский метод, когда срезанные мужские растения помещают в банки с водой и подводят под изолятор. Время от времени растения полезно стряхивать.

При скрещивании насекомоопыляющихся растений, например, клевера, под изолятор пускают насекомых, которые опыляют это растение в естественных условиях.

Ограниченно свободное опыление можно проводить и без изолятора. Для этого родительские растения высевают поочередно рядами. Перед цветением материнские растения подготавливают к скрещиванию, кастрируют, а опыление происходит естественно. В этом случае необходима пространственная изоляция других сортов до 1—2 км.

Свободно групповое опыление отличается от ограниченно свободного тем, что проводится с использованием не одной, а нескольких мужских форм (сортов). Этот метод можно осуществлять под изоляторами и без них.

Свободное опыление перекрестноопыляющихся культур проводят при определенных условиях естественным путем.

Кастрацию проводят после выколошивания растений. На колосе удаляют нижние колоски и верхушку. Из каждого колоска удаляют средние цветки, оставляя лишь две боковые. Потом обрезают ости и остеподобные отростки с небольшой частью цветочной чешуи. Из каждого цветка пинцетом удаляют три тычинки, которые содержатся между цветочными чешуями, не травмируя рыльца. Кастрированный колос изолируют, этикетировывают, о чем делают запись в специальном журнале.

Для опыления используют зрелые тычинки желтого цвета, которые собирают в бюксы. Самыми благоприятными для опыления являются утренние (до 10) и вечерние (с 17 до 20) часы. При принудительном опылении кусочки тычинок с пыльцой наносят пинцетом на рыльце пестика.

Рыльце пестика способно принимать пыльцу 7—9 суток после кастрации. Дневная норма техники — 50 кастрированных и опыленных колосьев.

При ограниченно свободном методе опыления 3—5 кастрированных колоса материнского сорта вмещают под один общий изолятор. Колосья отцовского сорта срезают и помещают в баночки с водой, которые привязывают к кольям и размещают под изолятором так, чтобы они находились выше материнских колосьев.

Разновидностью ограниченно свободного опыления является методом «твэл» предложен мексиканским селекционером Н. Борлаугом. В этом случае используют одиночные изоляторы. Колосковая чешуя при подготовке материнского колоса к кастрации подрезается. Колос родительской формы, который вот-вот должен зацвести, срезают, подрезают колосковую чешую (при этом удаляют и ости) и, согреть в руках, ожидают, когда начнется цветение. Тогда раскрывают верхнюю часть изолятора, не снимая его с колоса, вводят колос, который зацвел, и вращают над колосом материнской формы так, чтобы стряхнуть с него пыльцу. Потом колос мужской формы вынимают, углы изолятора загибают, чтобы закрыть отверстие, и скрепляют канцелярской скрепкой.

При свободном ветроопылении материнскую форму высевают в массиве сорта опылителя. Перед началом цветения колос материнского сорта кастрируется, лишние срезают, во избежание самоопыления.

Искусственно стерилизовать пыльцу без повреждения рыльца можно, выдерживая, колос в фазе полного выколашивания за 72 часа до начала цветения в пергаментных изоляторах, внутренняя поверхность которых смоченная керосином.

В естественных условиях пыльца пшеницы и других зерновых культур сохраняет способность оплодотворять в течение 30-40 мин. При хранении срезанного колоса (опылителя) в холодильнике ( $t=0... 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) или в бьюксе на льду пыльца сохраняет жизнеспособность в течение 6 суток и больше.

Метод близких внутривидовых скрещиваний не всегда давал быстрые положительные результаты. Сторонниками таких скрещиваний являлись шведские селекционеры. Их усилия сосредоточились на постоянном и последовательном улучшении сортов путем гибридизации друг с другом.

Географическая отдаленность родительских форм служит одной из предпосылок для генетического разнообразия. Рядом ученых (И. В. Мичурин, Н. И. Вавилов, П. П. Лукьяненко) было показано, что гибриды, получаемые от скрещивания географически и экологически отдаленных форм, легче приспосабливаются к местным условиям, у них более благоприятно сочетаются свойства, необходимые селекционеру.

По мнению П. П. Лукьяненко, гибридизация географически отдаленных форм – эффективный метод селекции, с помощью которого создан ряд наиболее распространенных в производстве сортов.

Профессор В. Е. Писарев (1964) предложил метод подбора пар по элементам продуктивности.

Н. А. Успенским (1956) был предложен метод подбора исходных форм для скрещивания по коэффициенту интенсивности роста элементов продуктивности, который основывается на различных темпах формирования элементов, слагающих продуктивность сортов, приблизительно равных по длине вегетационного периода.

Наиболее распространен в практической селекции принцип подбора пар по наименьшему числу отрицательных признаков.

В их опытах часто более эффективными оказывались скрещивания сортов, не получивших производственного признания.

В селекционной работе часто в качестве одного из родителей берут местный с хорошей приспособленностью сорт или уже созданный селекционный образец.

#### **Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами по теме лабораторного занятия.
2. Подготовить материнский колос к скрещиванию, удалить тычинки.
3. Поместить колос в индивидуальный изолятор.
4. Провести принудительное опыление.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какова роль внутривидовой гибридизации в селекции растений?
2. Каким образом происходит подбор родительских пар?
3. Какие типы скрещиваний используются?
4. Как задачи селекции влияют на выбор типов скрещивания?

### **Тема № 13. Расчет площади и размещение селекционных питомников**

**Цель занятия:** сформировать представление о расположении различных размеров делянок сортов и селекционных образцов в повторениях в сортоиспытании.

**Задача:** изучить особенности расположения различных размеров делянок сортов и селекционных образцов в сортоиспытании и формирование в повторениях, научиться составлять схемы расположения питомников и рассчитывать площадь под них.

**Материалы и оборудование:** исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Оценка селекционного материала ведётся на протяжении всего селекционного процесса. Сравнение со стандартом, высеv через 10–20–30 делянок позволяют провести более правильную оценку. На первых этапах селекции количество семян невелико, что не позволяет объективно оценить селекционные номера. Такая возможность появляется только при попадании семян в контрольный питомник.

Основным критерием оценки хозяйственной ценности сортообразцов служат показатели, полученные в полевых условиях.

После сравнения по этим показателям селекционных номеров между собой и со стандартом выделяют те, которые по хозяйственным качествам превосходят лучшие сорта, имеющиеся в производстве. Это и есть основная цель сортоиспытания. Поэтому при испытании селекционного материала важно получить наиболее точные и достоверные результаты по каждому изучаемому варианту.

Необходимо исключить влияние случайных причин на отдельные сорта (невыравненность почвы, неравномерность внесения удобрений и др.) и соблюдать принцип единственного различия. Изучаемый фактор в сортоиспытании один – генотип сорта или гибрида.

К сортоиспытанию и другим полевым опытам предъявляют два основных требования: 1) точность и 2) типичность.

На точность опыта влияют следующие факторы(причины):

1. Пестрота почвенного плодородия. Этот фактор устраняют уравнительными посевами, длительным применением чистого пара, правильным наложением опыта на размещение опытных делянок в предыдущем году.

2. Неодинаковое качество семян, вследствие выращивания в резко различных условиях, разной всхожести и энергии прорастания и т.д. Данный фактор устраняют выращиванием сортов и их хранением в одинаковых условиях.

3. Неравномерное повреждение посевов вредителями и болезнями и др. Ошибки, вызываемые данными факторами, называют односторонними. Случайные ошибки вызываются разнообразными причинами: 1) неправильными записями в полевых журналах, 2) неравномерным распределением семян и удобрений по площади, 3) неодинаковым уходом за растениями, 4) потерями при уборке и т. д.

Второе требование к полевым опытам – это типичность, т. е. сортоиспытание необходимо проводить в условиях, которые приняты при возделывании данной культуры в производстве с учётом совершенствования технологии возделывания.

Селекционный материал испытывают в течение нескольких лет, по возможности в благоприятные и неблагоприятные годы и в различных географических точках.

Точность опыта зависит от сохранения соотносительности урожайности сортов в разных повторениях. В пределах отдельного повторения микрорельеф и плодородие почвы должны быть максимально выровнены. Повторение – часть площади сортоиспытания, включающая полный набор испытываемых сортов. Число повторений определяется повторностью, принятой методикой.

Повторность – это одновременный посев испытываемых сортов в нескольких местах участка сортоиспытания, т. е. это число делянок каждого сорта в сортоиспытании. С увеличением повторности точность опыта повышается. В зависимости от числа делянок, отведённых под каждый испытываемый сорт, повторность может быть двух-, трёх- и более кратной. При одновременном посеве сортов в разных местах участка можно свести к минимуму случайные причины, обусловленные микроусловиями.

Число повторностей определяется: 1) количеством имеющегося семенного материала; 2) пестротой почвы; 3) размером делянок; 4) степенью точности опыта, которая неодинакова на разных этапах селекционного процесса.

На первых этапах испытания (контрольный питомник) применяют 2–3 повторности. В конкурсном и экологическом испытании, где требуется наиболее высокая точность, повторность шестикратная.

В сортоиспытании принят метод организованных повторений. Суть его в том, что делянки с полным набором всех сортов объединяют территориально в компактную группу, составляя организованное повторение в рамках общей площади сортоиспытания.

Применяют два способа размещения организованных повторений.

- Сплошное, когда все повторения находятся рядом на одном участке.

- Разбросное, когда повторения по одному или несколько расположены в разных частях поля или на разных полях

К разбросному способу прибегают в том случае, если в одном месте отсутствует достаточно выравненный по плодородию и рельефу участок.

С увеличением площади делянок точность опыта возрастает, т. к. неоднородность плодородия почвы на больших делянках усредняется. Чрезмерное увеличение площади ведёт к незначительному увеличению точности опыта, а затраты на сортоиспытание возрастают, увеличиваются земельные площади.

Посевная площадь делянки – это общая площадь, засеваемая одним из испытываемых сортов. Учётная площадь делянки – это часть площади, с которой учитывают урожай. Учётная площадь меньше посевной, т. к. концы каждой делянки служат защитной полосой для учётной части.

Концы делянок исключаются из учёта, т. к. они отличаются по густоте стояния растений и выравненности посевов.

Рекомендуется также выделять защитные полосы, окаймляющие весь участок или каждую повторность (при разбросном размещении), которые засевают одним сортом (шириной 2–3 м). Между ярусами оставляют площадь около 6 м для разворота орудий. Защитные полосы могут быть расположены и между повторностями. Например, у пропашных культур в 2–4 рядка, половина из которых занимается одним сортом, которым заканчивается повторение, а половина другим, которым начинают следующее повторение.

Величина делянки обусловлена рядом факторов: 1) количеством семян (на первых этапах селекции); 2) набором испытываемых сортов; 3) числом повторений опытов; 4) необходимостью размещения опыта в пределах выравненного по плодородию участка; 5) необходимостью одновременного выполнения всех полевых работ в его пределах; 6) применением машин для посева, обработки почвы и уборки и их конструкцией; 7) величиной затрат рабочей силы и средств; 8) возможностью упрощения пересчётов на принятую единицу площади (в России – на 1 га) и т. д.

В результате исследований установлено, что увеличение длины учётной делянки заметно повышает точность опыта. Рекомендуется использовать удлинённую форму делянки при отношении ширины к длине 1 : 20 – 1 : 50.

Размещение делянок в повторностях

Необходимо, чтобы делянки охватывали различные разности почвы и пестроту её плодородия, делянки каждого сорта нужно равномерно размещать в разных частях участка – это общее требование к размещению сортов в повторностях. Должно быть более удалённое друг от друга расположение делянок, занятых одним и тем же сортом. В сортоиспытании применяют три основных способа размещения сортов по повторностям:

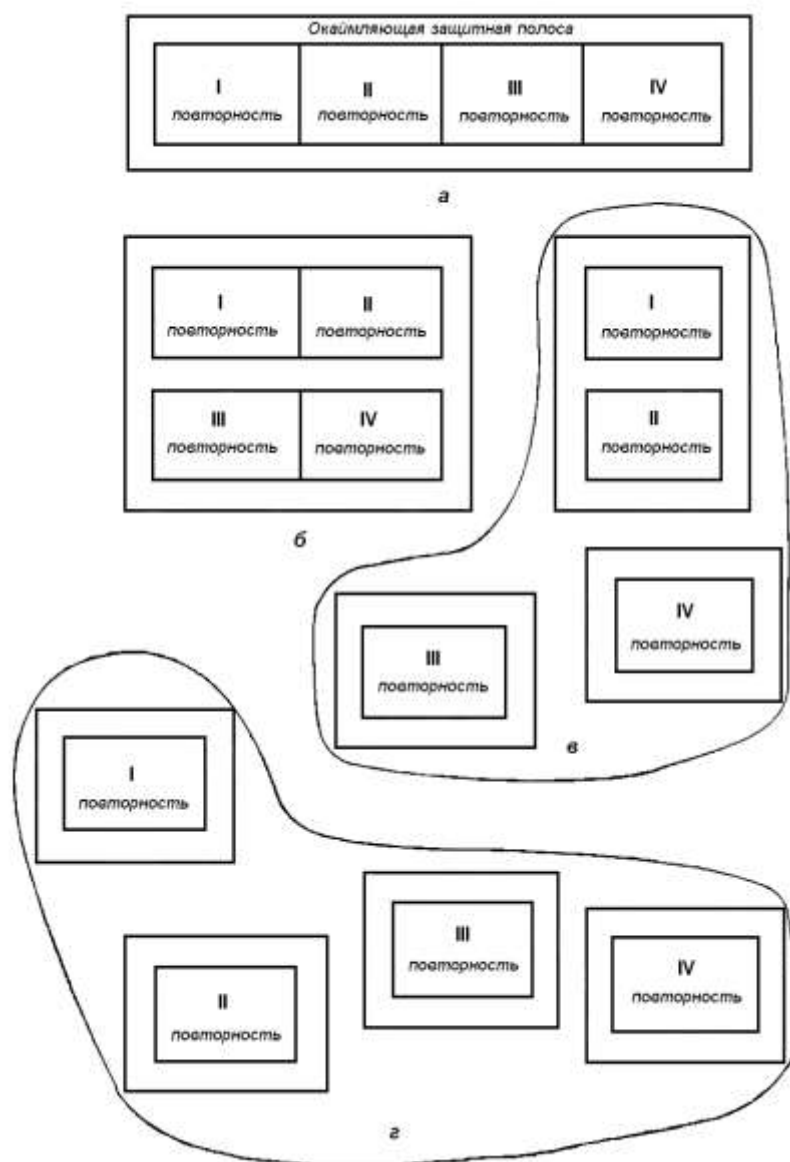


Рис.1-Способы размещения четырёх повторностей: а, б – сплошное; в, г – разбросное

1. Стандартный (парный). Этот метод используют при малом количестве семян, при изучении большого числа сортов без повторностей (рис.2).

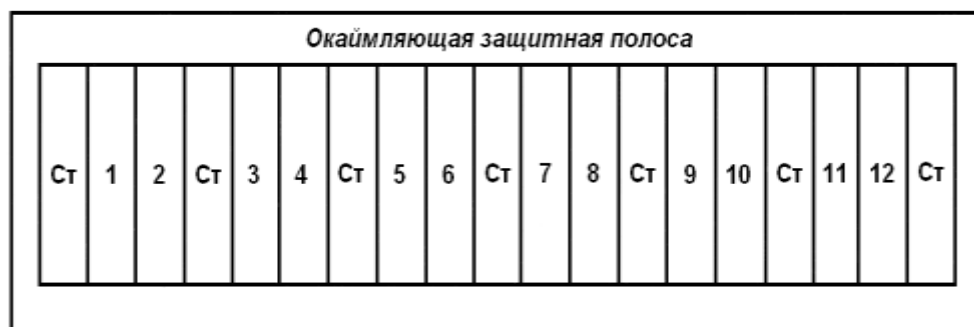




Рис.2- Стандартный метод размещения селекционных номеров в сортоиспытании

Суть метода в том, что каждый испытуемый сорт высевают рядом со стандартным сортом, с которым его должны сравнивать. Для этого применяют как можно более узкие и длинные делянки. Стандарт располагают через каждые два испытуемых сорта. Сочетание двух сортов и стандарта при данном размещении называется блоком.

Недостаток стандартного метода сравнения в том, что значительная часть площади (1/3) используется непроизводительно, т.к. занята стандартом, осложняется уборка, особенно если сорта существенно различаются по скороспелости. Снижается точность оценок, если стандарт и сорт существенно различаются по высоте растений.

**2. Систематический.** Этот метод предполагает строго определённую последовательность размещения сортов по повторностям (рис. 3). Расположение делянок в повторностях зависит от расположения самих повторностей.

При линейном размещении повторностей делянки, занятые различными сортами, располагают в одинаковом порядке во всех повторностях по номерам в восходящем порядке.

Сорта в сортоиспытании группируют по продолжительности вегетационного периода, начиная со скороспелых и заканчивая позднеспелыми сортами. Между этими группами, а также между повторностями засевают защитные полосы каким-либо сортом.



Рис.3. Методы размещения делянок сортоиспытания в четырёхкратной повторности (повторности обозначены римскими цифрами): а – систематический; б – рендомизированный

При расположении повторностей в несколько ярусов применяют шахматный способ размещения делянок, чтобы делянки с одноимёнными сортами по всем повторностям были максимально удалены друг от друга. Для того чтобы узнать, на сколько номеров сдвигать делянки в последующих ярусах, необходимо общее число сортов разделить на число ярусов.

При разбросном размещении повторностей делянки располагают во всех повторностях одинаково в порядке восходящих номеров.

При систематическом размещении делянок в повторностях каждая повторность должна располагаться в одинаковых условиях почвы, рельефа, плодородия. Нельзя

размещать деланки поперёк склона. Если через участок проходит разъёмная борозда, то она должна пересекать все деланки.

Недостаток систематического метода размещения – возможные искажения эффектов по отдельным сортам и ненадёжность статистической оценки ошибки опыта.

**3. Рендомизированный (случайный).** В случае рендомизированного размещения последовательность расположения сортов в повторностях определяют путём рендомизации, т. е. размещения их внутри каждого повторения случайно по системе случайных чисел, когда каждый селекционный номер или сорт имеют равную вероятность попасть на любую деланку.

Размеры деланок для закладки того или иного питомника или сортоиспытания устанавливают в зависимости от пестроты почвенного плодородия, назначения питомника, биологических особенностей возделываемой культуры и агротехники. Общая, или посевная, площадь деланки подразделяется на учетную, которую учитывают при изучении и определении урожайности сорта в сортоиспытании и неучетную – защитную площадь по обеим длинным сторонам посевной площади.

В течение длительного времени лучшими для сортоиспытания культур сплошного посева считались деланки площадью 50- 100 кв.м. С созданием малогабаритных машин во многих селекционных центрах сортоиспытание яровых зерновых культур проводят на деланках площадью 10 кв.м., а озимых – 25 кв.м. В селекционных питомниках размер деланок зависит от количества семян и может быть очень небольшим. В некоторых питомниках применяют однорядковые деланки длиной 1 м.

Точность опыта в сортоиспытании можно повысить, увеличивая не только площадь деланки, но и число повторностей деланок, засеваемых одним и тем же сортом.

*Повторность* – число деланок каждого сорта – позволяет получать контрольные показания урожайности сорта в разных местах участка, на котором ведется сортоиспытание. Часть площади сортоиспытания, включающая полный набор сортов, называется *повторением*. С увеличением числа повторностей точность опыта повышается, причем гораздо быстрее, чем при увеличении размеров деланки.

Сортоиспытание проводят, как правило, в четырех-, шестикратной повторности. При большем числе повторностей точность опыта возрастает незначительно.

Чем больше испытывается сортов, тем труднее разместить деланки всего опыта и даже одного повторения в пределах участка, однородного по плодородию и микрорельефу; кроме того, деланки одного и того же сорта по площади участка накладываются неравномерно. Для устранения этих недостатков применяют *метод блоков*, при котором все изучаемые сорта (50,100 и более) группируют в отдельные самостоятельные блоки. В каждом блоке высевают сорта-контроли, общие для всего сортоиспытания данной культуры.

Достоверность результатов сравнения сортов и селекционных материалов зависит от *способа распределения деланок* в сортоиспытании или питомнике. Существуют два способа размещения повторений: в один ярус (ряд) и в два и большее количество ярусов (рядов). При этом необходимо соблюдать следующие требования:

1) соседние деланки должны соприкасаться между собой своими длинными сторонами;

2) деланки одного и того же сорта нельзя размещать близко как в горизонтальном, так и в вертикальном положении;

3) необходимо, чтобы каждый сорт охватывал все разнообразие почвенного плодородия в пределах участка, избранного для сортоиспытания; в одном повторении все сорта по возможности нужно размещать в более однородных условиях по почвенному плодородию, рельефу и агрофону;

4) сорта одного повторения размещают только в одном ярусе;

5) нельзя располагать рядом сорта, значительно различающиеся по продолжительности вегетационного периода, мощности развития надземной массы и корневой системы.

Для повышения точности опыта во всех селекционных испытаниях высевают *сорта-контроли*. Контролем называют сорт, с которым сравнивают по урожайности и другим хозяйственно-биологическим признакам все другие испытываемые сорта или селекционные номера. Такой сорт является единицей сравнения. В качестве контроля обычно используют лучший сорт, районированный и возделываемый в хозяйствах данной области или зоны. Контрольный сорт можно также использовать для повышения точности проводимого опыта, в этом случае его называют *стандартом*.

Для размещения делянок в повторениях сортоиспытания чаще всего применяют *систематический метод*, при котором порядок следования сортов в каждом повторении устанавливают по заранее составленной схеме, предусматривающей последовательное размещение сортов (1, 2, 3, 4, 5, 6 – 1-ое повторение; 1, 2, 3, 4, 5, 6 – 2-ое повторение и т.д.) или ступенчатое (1, 2, 3, 4, 5, 6 -1-ое повторение; 4, 5, 6, 1, 2, 3 – 2-ое повторение).

*Коллекционные питомники* служат для первичного изучения нового материала и отборов для закладки селекционных питомников. В них обычно высевают 200-300 образцов каждой культуры, а иногда и больше.

В один год могут быть посеяны не все сорта, а часть их, например 1/2 или 1/3. В каждом образце культуры сплошного посева 500-1000 семян, а пропашных – 100-200 семян или клубней.

Площадь делянки для зерновых культур обычно равна 1-5 кв.м., для пропашных – 10-20 кв.м. Посев, как правило, без повторностей, контроль размещают через 10-20 номеров.

*Гибридные питомники* предназначены для оценки гибридных популяций и отбора, начиная с F<sub>2</sub>, лучших элитных растений для закладки семей селекционного питомника. Высевают семьи первого и последующих поколений всех гибридных комбинаций.

Размер делянки зависит от количества семян в каждой комбинации. Посев без повторностей. Для каждой комбинации высевают родительские формы.

В *селекционных питомниках* проводят первоначальную оценку (по продуктивности, содержанию жира, белка, технологическим качествам зерна) и отбор лучших потомств отдельных элитных растений для дальнейшего изучения и размножения.

Высевают от нескольких сот до нескольких тысяч линий и гибридных семей. Число высеваемых семян и площадь делянки различны и зависят от урожайности исходных элитных растений. Через каждые 5-10 номеров высевают контроль.

В *контрольных питомниках* оценивают по урожайности отобранные в предыдущем питомнике селекционные номера, осуществляют контроль за правильностью отбора элитных растений по элементам продуктивности путем оценки их потомства по урожайности на небольших делянках. Обычно высевают от 100 до 200 селекционных номеров, а в некоторых научно-исследовательских учреждениях, где работу ведут в большом масштабе – до 600-700 номеров. В этом случае испытание ведут, группируя селекционные номера в две серии, закладывая соответственно первый и второй контрольные питомники. Например, в первом контрольном питомнике высевают 200, во втором – 400 номеров. Посев проводят специальными селекционными сеялками точного высева.

Площадь делянки обычно 10 кв.м., по зерновым культурам при большом числе номеров часто делянка имеет площадь 2-5 кв.м. Повторность двух-, четырехкратная, через 5-10 номеров высевают контроль.

*Предварительное сортоиспытание.* Лучшие селекционные номера, выделенные в контрольном питомнике, здесь впервые получают название сортов, которые и проходят первоначальное испытание. Обычно испытывают не менее 25-300 сортов, а при большем масштабе работы 100 и более. В этом случае испытание ведут по сериям. Одну из них

размещают в первом предварительном сортоиспытании, а другую – во втором. Сеют весной тракторной сеялкой с принятой в производстве нормой высева. Площадь делянки обычно равна 10-25 кв.м. Повторность четырехкратная. Контроль высевают через 5-10 сортов.

*Конкурсное испытание.* Из большого набора сортов, испытывавшихся в предварительном сортоиспытании, самые лучшие поступают в конкурсное сортоиспытание. Здесь им дают основную оценку по комплексу хозяйственно-биологических признаков, сравнивают между собой и с лучшими сортами других селекционно-опытных учреждений. Сорта, успешно выдержавшие конкурсное испытание и показавшие неоспоримые преимущества по урожайности в сравнении с контролем и лучшими сортами других научно-исследовательских учреждений, ценные для данной зоны, передают в государственное сортоиспытание.

Результаты конкурсного сортоиспытания обязательно подвергают статистической обработке.

*Производственное сортоиспытание.* Его проводят для хозяйственной оценки самых лучших перспективных сортов, которые намеряют передать в государственное сортоиспытание. Сравнивают, как правило, два сорта: перспективный и лучший районированный. Их высевают на делянках площадью 1-2 га в двух повторениях с соблюдением всех условий, типичных для производства данной зоны.

*Специальное сортоиспытание.* Его организуют в том случае, когда необходимо дать оценку сортов по признакам, которые не могут быть выявлены достаточно полно при испытании их в обычных условиях, или когда требуется дать характеристику сортов по реакции на особые условия выращивания. С этой целью проводят сортоиспытание на разных агрофонах, динамическое, зональное (экологическое) и некоторые другие.

*Экологическое сортоиспытание.* Для всесторонней и быстрой оценки новых, наиболее ценных сортов в различающихся экологических условиях их испытывают в других научно-исследовательских учреждениях. Обычно такие сорта высевают по типу конкурсного сортоиспытания для сравнения со своими новыми сортами и сортами, районированными в данной зоне. Результаты зонального сортоиспытания используют при составлении плана государственного сортоиспытания и для оценки состояния селекционной работы в различных научно-исследовательских учреждениях.

### **Порядок выполнения:**

1. Расположить ступенчато в сортоиспытании 10 сортов при шестикратной повторности, в три яруса, с контролем через 5 сортов

2. Составить схему размещения 10 сортов при испытании их процентным парным методом без повторностей.

3. Спланировать размещение питомников на поле и составить схему посева

*Задание 1.* Питомник исходного материала (мутантные формы).

Разместить 50 номеров пшеницы, по 6 рядков каждого номера Длина рядка 1 погонный метр. Стандартный сорт разместить через 10 номеров, также по 6 рядков. Посев ручной сеялкой СР-1 под маркер,

*Задание 2.* Питомник исходного материала (коллекционный)

а) разместить 200 сортообразцов коллекции НИР на делянках площадью 1 м<sup>2</sup> по 7 рядков, без повторений. Стандартный сорт разместить через 10 номеров.

б) разместить 20 образцов местных сортов на делянке площадью 2 погонных метра по 7 рядков без повторений. Стандартный сорт разместить через 5 номеров.

*Задание 3.* Питомник гибридизации.

Разместить 50 сортов пшеницы на делянках площадью 20 погонных метров при рядовом посеве в два срока. Посев ручной сеялкой СР-1.

*Задание 4.* Селекционный питомник первого года жизни (СП-1).

Разместить 500 линий пшеницы по одному рядку на площади 1 погонный метр. Стандартный сорт разместить через 10 линий.

*Задание 5.* Селекционный питомник второго года жизни (СП-2).

Разместить 150 линий пшеницы на площади деланки 2 м<sup>2</sup>, 100 линий на площади 3 м<sup>2</sup> и 50 линий на площади 5 м<sup>2</sup>. Стандартный сорт разместить через 10 линий.

*Задание 6.* Контрольный питомник.

Разместить 50 номеров пшеницы, не считая стандартного сорта, систематическим методом в трехкратной повторности с учетной площадью деланки 16 м<sup>2</sup>. Стандартный сорт разместить через 10 номеров.

*Задание 7.* Предварительное сортоиспытание.

В предварительное сортоиспытание включено 14 номеров пшеницы. Делянки разместить систематическим методом, повторность четырехкратная, учетная площадь деланки 25 м<sup>2</sup>. Посев провести 10-ти рядной навесной сеялкой. Стандартный сорт разместить через 10 номеров.

*Задание 8.* Конкурсное сортоиспытание.

Разместить 8 номеров озимой пшеницы, включая стандартный сорт. Делянки расположить в шахматном порядке при шестикратной повторности. Учетная площадь деланки 50 м<sup>2</sup>. Посев провести 16-тирядной тракторной навесной сеялкой.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие севообороты используются в селекции полевых культур?
2. Какие приёмы агротехники используют в селекции, каковы особенности селекционного оборудования и машин?
3. Назовите основные виды селекционных посевов.
4. Перечислите звенья селекционного процесса самоопылителей.
5. Каково назначение каждого питомника?
6. Назовите особенности селекционного процесса у перекрёстноопыляющихся и вегетативно размножающихся растений.
7. Назовите условия, определяющие правильность оценки селекционного материала.
8. Дайте определение понятий: «повторение», «повторность», «точность» и «типичность» опыта.
9. Перечислите методы повышения точности опыта на разных этапах селекционного процесса.
10. Какие требования предъявляют при размещении сортов в сортоиспытании?
11. Назовите виды селекционных питомников и сортоиспытаний

**Тема № 14. Составление посевных ведомостей и заполнение полевого журнала.**

**Технология полевых работ. Уборка селекционных питомников.**

**Цель занятия:** сформировать представление о документации, сопровождающей селекционный процесс,

**Задача:** изучить

**Материалы и оборудование:** исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Закладка селекционных посевов осуществляется по обработанной, выровненной и удобренной почве согласно установленным специальным методикам. До посева составляются посевные ленты, где указывается очередность расположения изучаемых образцов, сортов и стандарта, записываются количество высеваемых семян или норма высева, число рядков или размер деланки, количество повторений. До выхода в поле на





- число рядков;
- ширина междурядий, межделяночных и междярусных дорожек.

### 3. Определение объёма селекционного процесса:

- число изучаемых образцов и делянок, включая делянки стандарта;
- в питомнике гибридизации число гибридных комбинаций и среднее число колосьев в каждой из них;
- в гибридном питомнике число образцов и среднее число элитных растений, отбираемых из каждого образца.

4. Определение системы оценок, которые планируется использовать в каждом звене (проценты, баллы, физические единицы) и методику этих оценок.

При планировании селекционного процесса учитываются следующие факторы:

1. Биологический фактор – связан с генетическими законами. Например, отбор из одного гибридного поколения у самоопылителей, где родители гомозиготны, бессмыслен. Генотипы, отвечающие всем требованиям селекционера, встречаются в гибридной популяции крайне редко. Это объясняется многообразием генотипов, получаемых в полигибридных скрещиваниях.

2. Методический фактор – все условия, влияющие на точность и достоверность оценки образцов. Например, точность опыта возрастает с увеличением размера делянок и числа повторений; при сравнении через стандарт – от его частоты. Она зависит от степени выравненности почвенного плодородия, однородности всех технологических операций по подготовке почвы, посеву, выращиванию и уборке. Достоверность зависит от типичности опыта и соблюдения принципа единственного различия. Типичность опыта в селекционном процессе очень часто нарушается: из-за уменьшения норм высева по сравнению с принятыми в производстве с целью увеличения коэффициента размножения; большого процента растений на делянке в зоне краевого эффекта, то есть в нетипичных по площади питания условиях; взаимодействия образцов, например, конкуренция у рядом растущих, что искажает результаты испытания. Иногда не выдерживается принцип единственного различия из-за грубых ошибок.

3. Технологический фактор – все условия, обеспечивающие удобство и саму возможность проведения операций, а также достижение необходимых результатов по их завершении. Например, для наблюдений и учётов необходима определённая ширина дорожек между полосами питомников. Предусматриваются междярусные дороги в сортоиспытании для разворота комбайна.

4. Организационно-экономический фактор – соблюдение условий, обеспечивающих соответствие объёма работ, численности работников и мощности технических средств, которыми располагает лаборатория или отдел, а также наиболее рациональное их использование.

Задача планирования селекционного процесса – добиться оптимального соотношения условий, от которых зависит действие перечисленных факторов. Сделать это нелегко, так как они находятся в противоречии. Например, технологический фактор чаще всего вступает в противоречие с методическим. В большинстве случаев оно неразрешимо. Приходится жертвовать

принципами методики в пользу технологии, так как она является приоритетным фактором. Не обеспечив достаточной ширины дорожек, определённой ширины полос, невозможно провести необходимые отборы, оценки и браковки и вся работа теряет смысл. Засорение образцов при уборке сортоиспытания перечёркивает всю предыдущую работу, хотя при этом можно получить достаточно точные данные о различиях между сортами.

#### Схема селекционного процесса

Схема селекционного процесса зависит от способа работы с селекционным материалом и коэффициента размножения. В таблице приведены нормативы, необходимые для планирования схемы. В качестве примера взята схема селекционного процесса яровой пшеницы.



Таблица 3 – Данные для планирования селекционного процесса при работе с яровой пшеницей

Звено	Норма высева, шт./м <sup>2</sup>	Коэффициент размножения	Площадь делянки, м <sup>2</sup>	Браковка, %
Коллекция	350 - 500	15 - 20	1 - 2	20 – 50 ежегодно
Питомник гибридизации	200 - 300	-	Зависит от объёма гибридизации	
F <sub>1</sub>	150 - 200	50 - 80	Зависит от числа гибридных семян	5 - 20
F <sub>2</sub> и последующие поколения	350 - 500	15 - 20	Зависит от количества посевного материала и объёма популяции, необходимого для отбора	5 - 20
Селекционный питомник 1-го года	150 - 350	20 - 30	0,15 – 0,4	90 - 95
Селекционный питомник 2-го года	350 - 400	15 - 25	1 - 2	80 - 85
Контрольный питомник	450 - 500	10 - 15	2 - 4	70 - 80
Предварительное сортоиспытание	500 - 600	10 - 15	10 - 12	60 - 75
Конкурсное сортоиспытание	500 - 600	10 - 15	15 – при шестикратной повторности 25 – при четырёхкратной повторности; Чаще всего 10 - 15	50 - 75

При планировании схемы селекционного процесса определяют число звеньев в нём. Оно может зависеть от размера делянки и числа повторений в разных звеньях, а эти показатели тесно связаны с нормами высева и коэффициентами размножения. Они же характеризуют точность опыта. Поэтому планирование схемы селекционного процесса – это планирование и точности сравнения селекционных образцов.

Коэффициенты размножения зависят от культуры, почвенно- климатических условий, агротехники и от нормы высева. Чем выше норма высева, тем меньше коэффициент размножения. Для расчёта выбирают коэффициенты размножения наименьшие из возможных в данных условиях, чтобы иметь гарантию получения определённого количества семян. Коэффициенты размножения даны с учетом гибели части растений и отсева щуплых и мелких семян.

Комплекс агротехнических приемов выращивания растений во всех питомниках должен обеспечивать получение высокого урожая полноценных семян отличного качества.

Урожай убирают селекционными и селекционно-семеноводческими комбайнами, оборудованными взвешивающим устройством, позволяющим вести непрерывную уборку

зерна одного сорта с делянок одного яруса Селекционная однорядная зерноуборочная машина (рис. 1) предназначена для обмолота рядка стоящих на корню стеблей метелочных и колосовых сельскохозяйственных культур селекционных широкорядных посевов. Обмолот метелок и колосьев происходит без дробления и обрушения семян.



Рисунок 1- Селекционная однорядная зерноуборочная машина

Для уборки урожая с опытных делянок используется селекционный комбайн «SR 2010» (рис.2 ) фирмы «Sampo Rosenlev» (Финляндия).



Рисунок 2-Селекционный комбайн «SR 2010»

Для уборки делянок селекционных, контрольных питомников, питомников предварительного сортоиспытания и испытаний потомств второго года (III этап селекционных работ) предназначен малогабаритный селекционный комбайн «Classic» Wintersteigen-ВИМ (рис. 3).



Рисунок 3-Малогобаритный селекционный комбайн«Classic» Wintersteigen-ВИМ

Селекционный зерноуборочный комбайн «Delta» Wintersteigen-ВИМ (рис. 4) применяется для уборки зерновых культур с делянок конкурсного сортоиспытания и питомников предварительного размножения новых сортов (IV этап селекционных работ).



Рисунок 4- Селекционный зерноуборочный комбайн«Delta» Wintersteigen-ВИМ

Наиболее распространенным способом при выполнении уборочно-транспортного процесса в селекционных питомниках является применение мешочной тары. Логистика уборочно-транспортного процесса в питомниках III-IV этапов селекционных работ с применением мешочной тары включает в себя несколько технологических операций в зависимости от назначения питомника.

Питомники размножения гибридных популяций образуют до 300 делянок с выходом образцов зерна по 0,5-6 кг с делянки, затаренного в мешочки, с валовым сбором 1800 кг зерна при размере партий отдельных сортов от 20 до 500 кг. Второй селекционный питомник имеет выход с делянок до 400 мешочков массой зерна до 4 кг в каждом и валовым сбором до 1600 кг при размере партий сортов от 230 до 400 кг. Контрольный питомник, имеющий 80-90 номеров в четырёхкратной последовательности, выдает до 400 мешочков зерна массой от 3 до 7 кг, всего 1200-2800 кг при размере партий сортов от 170 до 900 кг.

Уборка прямым комбайнированием проводится комбайнами типа Sampo, имеющими компрессоры для воздушной очистки. Конкурсное сортоиспытание осуществляют на делянках в количестве 80-90 номеров в четырёхкратной последовательности. На выходе образуется до 250 мешочков массой до 12 кг. Валовой сбор достигает до 3000 кг при массе отдельных партий от 400 до 1000 кг.

В питомнике испытания потомств второго года высевают около 100 семей на 3-6-рядковых делянках длиной до 50 м. Масса зерна в мешочках составляет 3-7 кг. Валовой сбор (500-600 мешочков) достигает 1500-4200 кг при размерах партий 230-1400 кг. Питомники предварительного размножения первого (иногда второго года) засевают сплошными посевами на полях размером от 0,5 до 5-6 га. Масса партии зерна – от 1 до 12-15 т. Максимальный объем зерна одного сорта варьирует от 15 до 60 т. На этих этапах заготовки семян требуются затаривание и перевалка большого количества образцов различных объемов.

Применение мягкой тары усложняет механизацию процесса доставки зерна от комбайна на пункт переработки. С другой стороны, у мешочной тары имеется существенное положительное качество, позволяющее осуществлять в них сушку зерна, непроизводя растаривания на сушилках лотковых СЛ-0,3u2 или платформенных СП-12, а затем и хранение в этих же мешках, сложенных на поддонах в несколько рядов. Но это преимущество превращается в недостаток при необходимости сразу после сушки и перед закладкой на хранение произвести очистку в сеяноочистительной машине.

Устранить недостатки применения мешочной тары можно заменой мягкой тары на жесткую (контейнеры). Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ контейнер оборудован захватами для вилочного погрузчика с кантователем, обеспечивающими опрокидывание контейнера и пересыпку зерна в приемный бункер сортировальной машины. Кроме того, захваты расположены в верхней части контейнера для установки в кузов транспортного средства без открывания бортов. Для пересыпания зерна из контейнера он оборудуется воронкой или иными устройствами для направления потока зерна. Контейнер для сушки зерна имеет перфорированное дно, а слой зерна над ним не должен превышать 300 мм. Нижняя часть контейнера имеет прямоугольную форму для облегчения уплотнения при стыковке с сушилкой. В конструкции контейнеров предусмотрена возможность штабелирования до высоты не менее 5 м (в девять ярусов). Прямоугольная форма обеспечивает минимальные зазоры между ними. Количество контейнеров для размещения партии зерна одного сорта необходимо выбирать с учетом высоты слоя зерна не более 350 мм, что необходимо для сушки.

В зависимости от объема поступающего с делянки зерна и конструкции комбайна возможны следующие варианты. Уборка в питомниках, втором селекционном питомнике, контрольном питомнике, конкурсном сортоиспытании. Зерно поступает партиями объемом от 20 до 500 кг. Если партия семян имеет объем 20 кг, то образцы по 0,4 кг в количестве, например, 5 (повторов) номеров, после скашивания, обмолота, очистки и взвешивания затаривают в мешок. Всего может быть до 7 сортов (ярусов), поэтому валовой сбор в этом случае составит 140 кг, или 7 мешочков по 20 кг, которые помещают в жесткий контейнер. Если мешки завязывать свободно, то можно плотно закрыть все дно контейнера и сушить в нем затаренное зерно. Если партия семян составит до 500 кг, то потребуются два контейнера, в которые семена можно будет засыпать непосредственно по 250 кг в каждый слой 260 мм. Для выполнения этих операций на комбайне необходимо предусмотреть возможность установки двух контейнеров так, чтобы выгрузной патрубок находился между ними и позволял загружать любой из них. Безбункерный комбайн требует непрерывного отбора зерна, поступающего из молотилки через взвешивающее устройство в выгрузные патрубки, рассчитанные на загрузку в мешочную тару. Поэтому при переходе на жесткую тару внесены конструктивные изменения в выгрузное устройство так, чтобы выгрузку можно было вести непрерывно в два контейнера, последовательно переключая заслонку между патрубками. Два контейнера устанавливаются

сбоку комбайна на рабочем столе, специально приспособленном для затаривания мешков таким образом, чтобы была возможность загрузки обоих контейнеров. Ожидающее транспортное средство, оборудованное гидроманипулятором, перегружает два заполненных контейнера в кузов, а два порожних устанавливает на рабочий стол комбайна.

Применение безбункерного комбайна на этих работах нецелесообразно, так как требует большого количества мешочной тары по 40 кг (от 80 до 1500 шт.) и тяжелого ручного труда. На уборке сплошных посевов требуются комбайны с бункерами вместимостью 1-1,5 м<sup>3</sup> и производительностью молотильного барабана 1,5 кг/с. Для забора зерна из бункера потребуется транспортное средство – контейнеровоз, рассчитанный на перевозку зерна в сушильно-транспортных контейнерах суммарным объемом зерна 1-1,5 м<sup>3</sup>.

Для сушки образцов семян, получаемых с контрольных питомников, делянок предварительного размножения, а также других более мелких делянок, применяется лотковая селекционная сушилка СЛ-0,3х2 (рис. 5). Небольшие образцы высушивают затаренными в мешочки. Количество одновременно загружаемых образцов можно определить исходя из площади пола каждого из двух лотков (100 x 100 см). Сушилка может использоваться и в хозяйствах для сушки небольших партий семян, особенно трав.



Рисунок 5 -Сушилка лотковая селекционная СЛ-0,3х2

Для обмолота пучков соцветий зерновых, зернобобовых, крупяных культур, подсолнечника и вытирания трав с последующим провеиванием вороха предназначена молотилка-терка пучковая универсальная МТПУ-500(рис. 6). Обмолот производится эластичными рабочими органами, что позволяет свести к минимуму механическое повреждение семян.



Рисунок 6-Молотилка-терка пучковая универсальная МТПУ-500

Очистка и сортирование в воздушном потоке семян зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных культур и семян трав производится в пневмосортировальной машине ВИМ-1 «Селекция» (рис. 7).



Рисунок 7- Пневмосортировальная машина ВИМ-1 «Селекция»

Сепаратор селекционно-семеноводческий решетно-триерный РТС-500 предназначен для выделения необходимой фракции семян зерновых, зернобобовых, технических, масличных, овощных, пряно-ароматических культур путем оптимального отбора решет и триерных поверхностей. Состоит из рамы, загрузочного бункера с дозирующим устройством, загрузочной и выгрузной розеток, решетного с очистителем или триерного цилиндров, электропривода, механизма наклона цилиндров и двух

приемныхящиков, комплекта сменных решет с продолговатыми и круглыми отверстиями и триерными поверхностями.

#### **Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами по теме занятия.
2. Составить часть посевных ведомостей на посев селекционного и контрольногопитомников.
3. Рассчитать вес убранныго зерна различной влажности к весу зерна при влажности 14%, используя коэффициенты перевода веса (Приложение Б).

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Каким образом происходит организация селекционного процесса?
2. Для чего составляется схема селекционного процесса и какие элементы учитываются?
3. Какиебывают виды селекционных посевов?
4. Какая и для чего оформляется селекционная документация? Как она заполняется?
5. Приведите примеры механизации работ в селекционных питомниках.Специальные машины и механизмы, лабораторное оборудование и их назначение.

### **Тема № 15. Фенологические наблюдения и учеты в селекционных питомниках.**

#### **Заполнение полевого журнала**

**Цель занятия:** сформировать представление о системе оценок в селекционном процессе, о проведении фенологических наблюдений и учетов и заполнении полевого журнала.

**Задача:** изучить методические основы проведения наблюдений и учетов в питомниках, правила заполнения полевого журнала.

**Материалы и оборудование:** исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

#### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Полевая оценка – это главная оценка, проводимая на протяжении всего селекционного процесса. В различных питомниках последовательно изучают и учитывают: особенности роста и развития растений, их устойчивость к болезням и вредителям, к неблагоприятным факторам среды, реакцию на агротехнические приёмы, пригодность к механизированному возделыванию, продуктивность и урожайность, стабильность этих показателей по годам и др.

Оценка на разных этапах селекционного процесса. В проведении оценки селекционного материала существует определённая последовательность. На первом этапе работы оценку растений проводят только по основным признакам, часто глазомерно. На ранних этапах селекционного процесса применяют экспресс-методы, позволяющие осуществить оценку быстро и достаточно точно. Оценку проводят в основном по косвенным признакам: 1) засухоустойчивость – по мощности корешков и опушённости 9-суточных проростков; 2) жаростойкость – по эректоидности листа у злаков и повислости у бобовых; 3) холодостойкость – по интенсивности антоциановой окраски в возрасте 3-дневных всходов; 4) зимостойкость – по содержанию в форме сахаров в узле кущения (корневой шейке) перед уходом в зиму и по электропроводности клеточного сока перед началом возобновления весенней вегетации; 5) иммунитет – по 9-дневному проростку на инфекционном фоне (инфицированная среда); 6) устойчивость к полеганию – по длине и прочности второго междоузлия.

По мере уменьшения количества селекционных номеров и увеличения количества

семян возрастает число учитываемых признаков, применяются более глубокие и сложные методы оценки, осуществляется испытание на урожайность с единицы площади. На завершающем этапе селекции самые лучшие, перспективные селекционные номера подвергаются наиболее полной и всесторонней оценке по комплексу хозяйственно-ценных признаков и в первую очередь по урожайности. Таким образом, в процессе селекции число селекционных номеров уменьшается с нескольких тысяч до нескольких образцов, а интенсивность проработки материала, наоборот, усиливается и становится более полной и всесторонней.

Продолжительность вегетационного периода и его структура определяют пригодность (приспособленность) сорта к условиям данной зоны. С вегетационным периодом связаны многие хозяйственно-биологические признаки и свойства сорта (устойчивость к засухе, болезням и вредителям, качество зерна и др.) и в конечном итоге – его урожайность.

Вегетационным периодом называют продолжительность жизни растений от прорастания семени до созревания семян на растении. Длину вегетационного периода принято определять от появления всходов до созревания семян.

Периодом вегетации называется период года с положительными среднесуточными температурами (выше  $+5^{\circ}\text{C}$ ), в который растения могут расти и развиваться. Период активной вегетации характеризуется среднесуточной температурой выше  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Изменения внешнего облика растений, происходящие в процессе роста и развития, а также вызванные влиянием агрономических условий, называются фазами, а время наблюдений за наступлением этих изменений – фенологическими наблюдениями.

Периоды между двумя фазами называются межфазными, например, всходы – кущение или цветение – созревание и т. д. Важно знать продолжительность межфазных периодов, особенно длительность налива зерна, его созревания, которые коррелируют с продуктивностью.

Продолжительность вегетационного периода имеет важное значение в формировании урожая, т. к. рост и развитие растений могут происходить нормально лишь при определённом комплексе внешних условий. Длительность вегетационного периода сортов должна соответствовать тому отрезку времени, в течение которого климатические условия данной зоны наиболее благоприятны для роста и развития растений. Например, скороспелые сорта могут давать полноценный урожай там, где летняя жара и засуха ограничивают благоприятный период вегетации. Позднеспелые сорта в этих условиях резко снижают урожайность. Сорта с коротким вегетационным периодом в период массового распространения болезней и вредителей достигают такой фазы развития, при которой они уже не столь опасны (благодаря одревеснению тканей).

Необходимо, чтобы сорта по продолжительности вегетационного периода, а также и межфазных периодов соответствовали продолжительности периода вегетации той зоны, для которой сорт выводят.

Биология развития растений является основой для выведения сортов с определённой продолжительностью межфазных периодов. Могут быть использованы различия между сортами по продолжительности стадий эмбрионального развития (Ф.М. Куперман, 1950). По Ф.М. Куперман (1962), пшеница от всходов до созревания проходит 12 этапов органогенеза, в каждом из которых формируются определённые элементы продуктивности растений.

В работах В.Н. Кандаурова, В.К. Мовчана (1970) и других исследователей показана возможность селекции сортов с укороченным вторым периодом за счёт привлечения в скрещивания образцов пшеницы с укороченным созреванием из Восточной Сибири, Китая, Канады и Аргентины.

Длительность межфазного периода всходы – колошение зависит от продолжительности межфазных периодов: всходы – кущение и кущение – выход в трубку (Г.М. Попова, З.В. Абрамова, 1968). При продолжительном периоде всходы – кущение (I-II



этапы органогенеза – формирование листовых валиков и стеблевых узлов – фазы всходов и 3-го листа) удлиняется вегетационный период, что нежелательно для зон с коротким вегетационным периодом и ранним наступлением засухи, например, на Юго-Востоке, юге Украины, в Средней Азии. От продолжительности периода всходы – кущение также зависит и степень морозостойкости озимых культур (пшеница, рожь, сорта многолетних трав).

У скороспелых сортов обычно короткий период всходы – кущение. Как правило, более зимостойкими являются сорта, имеющие более продолжительный период всходы – кущение. Однако они и более позднеспелы. Озимые сорта с наиболее продолжительным периодом всходы – кущение сформировались в лесной зоне, где длительный осенне-зимний период. По направлению к югу этот период у озимых сортов становится короче. Самый короткий – у сортов субтропической зоны (Закавказье, Грузия, Армения, Средняя Азия).

Длина вегетационного периода зависит и от продолжительности межфазного периода кущение – выход в трубку (III–V этапы органогенеза – сегментация колоса, закладка колосковых бугорков и их дифференциация, дифференциация цветковых бугорков, образование археспориальной ткани в тычинке и пестике). У культур, выращиваемых для получения семян, необходимо выводить сорта с более продолжительным периодом от кущения до выхода в трубку, так как при этом формируется более крупное соцветие. От продолжительности этого периода в первую очередь зависит степень развития соцветия, например число колосков и цветков в колоске у пшеницы. Поэтому, если природные условия позволяют селекционеру выводить сорта с крупным колосом, имеющим большое число зёрен, то для этого необходимо увеличить продолжительность периода кущение – выход в трубку.

Длина вегетационного периода зависит и от продолжительности фазы колошение – полная спелость. В этот период растения проходят IX–XII этапы органогенеза – оплодотворение, формирование зерновки, накопление питательных веществ, перевод питательных веществ в запасное состояние. Продолжительность этого межфазного периода в значительной мере определяет крупность плодов и семян. Особенно большое значение для формирования крупного зерна имеет продолжительность межфазного периода молочная – восковая спелость.

Если природные условия благоприятны для роста и развития растений как в период всходы – колошение, так и в период колошение – созревание, можно выводить сорта, имеющие большое число зёрен в колосе и крупное зерно. Например, этого достиг П.П. Лукьяненко в условиях Краснодарского края при выведении сорта Безостая 1.

Знание генетики вегетационного периода имеет первостепенное значение для селекции сортов с оптимальным вегетационным периодом. Генетические основы селекции на оптимальную продолжительность вегетационного периода можно рассмотреть на примере мягкой пшеницы. Наиболее существенные различия по скорости развития пшеницы затрагивают в основном период от всходов до колошения.

Реализация генетического разнообразия по системе скороспелости как таковой возможна при анализе и отборе материала в условиях нивелирования различий по чувствительности к яровизации (искусственная яровизация) и выращивания при круглосуточном освещении.

Оценка продолжительности вегетационного периода. Продолжительность вегетационного периода изучают на всех этапах селекционного процесса. Её определяют на основании данных фенологических наблюдений, т. е. учёта сроков наступления каждой фазы.

Начало фазы отмечают, когда она наблюдается у 10–15% растений, полную фазу определяют по соответствующим для неё признакам, которые фиксируются у 75% растений.

Основными фазами роста и развития растений большинства полевых культур являются: всходы, появление соцветий, цветение и спелость. У полевых (зерновых) культур выделяют следующие фазы:

1. Всходы зерновых культур и злаковых трав отмечают при образовании первого развернувшегося листочка; всходы гречихи, подсолнечника, льна, клешевины, фасоли, крестоцветных масличных, клевера и люцерны – при появлении семядольных листочков. Всходы других культур отмечают при возникновении первых одиночных листьев.

2. Третий лист. Эта фаза характеризуется наличием в пазухе второго листа верхушки третьего у 75% растений. Отметка этой фазы имеет значение при учёте поражения шведской мухой. С появлением четвёртого листа обычно наступает кущение; если шведская муха поражает растение до кущения, то оно почти всегда погибает, если после – может оправиться.

3. Кущение – появление кончика бокового побега из пазухи первого листа.

4. Выход в трубку – начало интенсивного роста главного стебля, которое определяют путём прощупывания первого стеблевого узла на расстоянии 1,5–2 см от поверхности почвы в нижней части основного побега. Данная фаза обязательно определяется у озимых культур перед уходом в зиму.

5. Колошение (вымётывание) отмечают, когда колос (метёлка) наполовину вышел из раструба верхнего листа. Колошение у ячменя начинается при обнаружении остей, а у кукурузы – при появлении верхней части султана из раструба верхнего листа. Бутонизацию гречихи выявляют по наличию первых мелких бутонов на вершине стебля. Образование корзинок подсолнечника характеризуется заострением наружных листочков корзинок и формированием «звёздочки» среди молодых листьев.

6. Цветение ржи отмечают при выбрасывании наружу пыльников у 75% колосьев, а цветение кукурузы, когда начинают пылить пыльники. У остальных хлебов цветение не оценивают, так как они цветут закрыто. Началом цветения гречихи является открытие первых цветков у 75% растений. Цветение данной культуры заканчивается, когда у большинства растений прекращается появление цветков. У зерновых бобовых цветение начинается при раскрытии первых (нижних) цветков. У гороха, кроме начала и полного цветения, выделяют также конец цветения. Цветение подсолнечника характеризуется зацветанием крайних язычковых цветков.

7. Молочная спелость имеет место тогда, когда ещё зеленоватое зерно у большинства растений принимает форму зрелого и при раздавливании выделяет содержимое молочного цвета. Оценка этой фазы имеет значение в районах с распространением захвата и запалов, в отношении которых данная фаза является критической.

8. Восковая спелость определяется, когда зерно в средней части колоса или в верхней части метёлки большинства растений приобретает жёлтый цвет. Зерно в эту фазу можно легко разрезать, поскольку его содержимое имеет восковидную консистенцию. В этот момент растения начинают желтеть уже в верхней части.

9. Полная спелость наступает, когда зерно средней части колоса (соцветия) у большинства растений становится твёрдым, разрезается лишь при большом усилии, при размоле имеет сухой, мучнистый или стекловидный излом.

У гречихи полной спелостью является побурение большей части семян (плодов). Началом созревания бобовых считают пожелтение 1–2 нижних бобов. Время полной спелости гороха наступает, когда созревание наблюдается не менее чем у половины бобов в нижней части растений. У других бобовых, например, у нута и фасоли, полную спелость отмечают, когда созреет большинство бобов на растении.

Созревание кукурузы оценивают по засыханию листьев, стеблей и обвёртки початков. Хозяйственная спелость подсолнечника связана с усыханием листьев (на севере листья не усыхают), пожелтением тыльной стороны корзинки, засыханием и опадением язычковых цветков.

У растений, сбрасывающих ко времени созревания листья, необходимо определять начало и полное их опадение. Кормовой спелостью бобовых трав является период бутонизации, а злаковых – начало колошения. Люцерна, возделываемая на семена, начинает созревать при побурении бобов, клевер – при побурении головок. Для синей люцерны фазой полной спелости считается побурение 75% бобов, для жёлтой – 10–15% бобов. У многолетних злаковых трав за начало созревания принимают пожелтение в травостое 10-15% соцветий.

Для всходов и колошения оценивают начало и полную фазу. Для кущения – начало фазы. Для остальных – полную фазу. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов выражают в сутках.

В журнале фенологических наблюдений необходимо также фиксировать время образования узловых корней, а у озимых культур и многолетних трав – время начала отрастания свежей зелени. Одни фазы являются результатом развития растений – образование соцветий, цветение, созревание, другие – результатом их роста – кущение, ветвление.

Различают следующие виды спелости растений: биологическую, техническую и хозяйственную. Под биологической спелостью понимают полное созревание семян на растении. Биологическая спелость важна для культур, выращиваемых на семена (зерновые, зернобобовые, масличные и др.)

Под технической спелостью понимают наибольшее содержание в растении и наилучшее качество того продукта, ради которого его выращивают. Например, показателем технической спелости растений льна-долгунца является пожелтение основания стебля, в то время как его вершина остаётся зелёной.

В селекции технических культур учитывают также хозяйственную спелость, показателем которой является максимальный урожай, например, корнеплодов сахарной свёклы или льносоломки у льна-долгунца, то есть того продукта, ради которого выращивают растения.

Иногда у растений техническая и хозяйственная спелость наступают не одновременно. Необходимо выводить сорта с небольшим промежутком времени между технической и хозяйственной спелостью.

При испытании селекционного материала очень важно в наиболее короткий срок дать всестороннюю и точную оценку изучаемому сорту. Для оценки устойчивости сортов и селекционных номеров зерновых злаков к неблагоприятным внешним условиям, заболеваниям растений, а также по степени выраженности того или иного признака, как правило, применяют пятибалльную шкалу. Однако в последнее время многие селекционные центры переходят на международную девятибалльную систему, позволяющую лучше дифференцировать оценку. Показатели 1—2—3—4—5 по пятибалльной шкале соответствуют показателям 1—3—5—7—9 по девятибалльной системе оценки.

Все методы учета и наблюдений в период вегетации разделяют на две группы: одна характеризует условия проведения опыта на всей его территории, другая – касается отдельных вариантов опыта и осуществляется непосредственно над растениями.

Наблюдения должны удовлетворять следующим требованиям: целенаправленность, типичность и точность. Это означает, что при разработке программы опыта включаются только те наблюдения, которые необходимы для понимания изучаемого явления.

Учеты и наблюдения проводят однократно и многократно в течение вегетационного периода через каждые 10-15 дней, либо приурочивают к определенным фазам развития растений.

При проведении любого опыта обязательны следующие наблюдения и учеты:

- метеорологические наблюдения;
- фенологические наблюдения;
- учет густоты стояния растений;
- учет роста и развития растений;

- учет поражения растений болезнями и вредителями;
- определение обеспеченности растений элементами питания;
- определение влажности почвы на различных глубинах и ее динамика;
- учет засоренности посевов;
- анализ снопового образца;
- определение биологического урожая и его структуры.

Метеорологические наблюдения включают учет атмосферных осадков, наблюдения за температурой и влажностью воздуха и почвы, высотой снежного покрова, глубиной промерзания почвы. Дополнительно фиксируются явления, отрицательно влияющие на рост и развитие растений – заморозки, град, ливень, засуха. Для проведения метеорологических наблюдений используются минимальный и максимальный термометры, психрометр Августа, дождемер и др. Результаты метеорологических наблюдений записывают по следующей форме.

Учет густоты стояния растений. Позволяет определить площадь питания каждого растения, степень загущенности или разреженности посевов. Подсчет густоты стояния растений проводят два раза: после появления массовых всходов и перед уборкой. Для этого на делянке каждого варианта опыта по диагонали выделяют 4-5 учетных площадок общей площадью 1 м<sup>2</sup>. На учетных площадках подсчитывают количество растений, а полученные данные с каждой учетной делянки суммируются. Каждая учетная площадка должна включать два смежных рядка определенной длины. При посеве с междурядьем в 7,5 см учитываются четыре рядка по 83,3 см.

Площадь питания растений определяется путем деления суммарной площади учетных делянок на общее количество растений на них:

$$П = A/V$$

где П – густота стояния растений (площадь питания);

А – суммарная площадь учетных делянок (1 м<sup>2</sup>);

В – общее количество растений на всех учетных делянках.

Учет роста и развития растений. Показывает интенсивность ростовых процессов и скорость развития растений. В ряде опытов по изучению площадей питания и потребности растений в удобрениях и влаге целесообразно вести контроль за ходом формирования ассимиляционного аппарата и длительностью периода его активной деятельности. Измерение ассимиляционного аппарата по ярусам дает возможность выяснить, за счет каких ярусов растение максимально накапливает биомассу, а также объяснить различия в урожае по вариантам опыта. Учет роста и развития растений проводят двумя способами – путем расчета площади листьев по высечкам и весовым методом.

Для расчета площади листьев по высечкам с десяти растений срезают все листья, взвешивают их с точностью до сотых или тысячных. После взвешивания листья складывают стопкой, чтобы средние жилки были направлены в разные стороны. Затем с помощью ручного сверла делают высечки из всей массы листьев и взвешивают их. Площадь поверхности листьев определяют по формуле:

$$S = \frac{P - C \times n}{A}$$

где S – общая площадь листьев пробы, см<sup>2</sup>;

C – площадь высечек, см<sup>2</sup>;

n – число высечек;

P – общая масса листьев, г;

A – масса высечек, г.

При весовом методе проведения учета роста и развития растений с десяти растений пробы срезают все листья, на листе бумаги обводят их контуры, вырезают и взвешивают с



Каждая культура имеет свои структурные элементы урожая. Общими элементами структуры урожая для всех культур являются число растений на единицу площади (густота стояния растений) и средний урожай с одного растения. Урожай с определенной площади посева можно представить в виде произведения ряда величин: числа растений, их продуктивной кустистости, средней массы зерна одного колоса. Названные показатели характеризуют структуру урожая, позволяют понять, за счет каких ее элементов достигнут эффект большого числа растений на площади, большого числа продуктивных стеблей, высокой озерненности колоса или большой массы зерна.

Учет отдельных элементов структуры позволяет определить биологический урожай на корню и сравнить его с фактически полученным.

Учет урожая полевых культур. Учет урожая – это заключительная часть полевого опыта и весьма ответственный его этап. До начала уборки следует подготовить все необходимое для учета урожая: оборудование и инвентарь, провести измерения высоты растений и другие учеты, необходимые перед уборкой.

До уборки урожая точно определяют фактически учитываемую площадь делянок. Для этого из учетной площади исключают площадь мест, оказавшихся без растений в результате огрехов при посеве, обработке почвы, повреждения вредителями, стихийных явлений и др. Такие места носят название выключек. Если выключки составляют более 50% учетной делянки, то из опыта выключают всю делянку.

При незначительном изреживании растений на делянке фактическую площадь высчитывают по формуле:

$$S = (P - H) \times П,$$

где S – фактическая учетная площадь делянки, м<sup>2</sup>;

P – расчетное число растений на делянке, шт.;

H – число недостающих растений, шт.;

П – площадь питания одного растения, м<sup>2</sup>.

За один-два дня до уборки учитываемых площадей производят уборку со всех отмеченных выключек, с концевых и продольных защитных полос, а также с выбракованных делянок. Учет урожая при этом не осуществляется.

При учете урожая с учетной площади делянки используют два метода: сплошной (прямой) и выборочный (косвенный).

При сплошном методе учета урожая вся товарная продукция взвешивается и учитывается со всей площади каждой учетной делянки полевого опыта. Этот метод применяется в подавляющем большинстве опытов при машинной и ручной уборке. Метод сплошного учета урожая применим для всех культур. Он наиболее правильно и точно отражает результаты опытов.

Выборочные (косвенные) методы учета урожая подразделяются на методы пробного снопа, пробных площадок, учетных полос, линейных метров и отдельных гнезд и растений. Методы косвенного учета применяют в тех случаях, когда создаются неблагоприятные погодные условия или учет урожая сплошным методом затруднен. Точность получаемых результатов при выборочных учетах ниже, чем при прямом методе.

Пробный сноп отбирается на каждой делянке. Масса его от 2 до 8 кг. Снопки этикетировать, взвешивают, высушивают и повторно взвешивают. Затем обмолачивают и взвешивают отдельно зерно и солому. Учет урожая зерна с делянки проводят по формуле:

$$X = A \times (B : B_1),$$

где X – урожай зерна с делянки, кг;

A – урожай общей массы с делянки, кг;

B – масса пробного снопа до высушивания, кг;

B<sub>1</sub> – масса зерна с пробного снопа после высушивания и обмолота, кг.

Метод пробных площадок применяется в том случае, когда площадь опытной делянки достаточно велика, а убрать и учесть с нее весь урожай одновременно не







Показатели качества	Сильная	Ценная	Средняя по качеству (филлер)		Слабая
			хорошее	удовлетворительное	
Твердозерность	твердозерные и среднетвердозерные		–	–	–
Стекловидность, % (не менее)	60	50	50	40	–
Содержание белка в зерне, % (не менее)	14	13	12	11	8
Содержание клейковины в зерне, % (не менее)	28	25	24	22	15
Объемный выход хлеба из 100 г муки, см <sup>3</sup> (не менее)	1200	1100	900	800	менее 800
Общая хлебопекарная оценка, балл (не менее)	4,5	4,0	3,5	3,0	менее 3,0

К средней пшенице относят сорта с содержанием белка в зерне 11,0- 13,9%, клейковины 25-27%. Мука из нее имеет хорошие хлебопекарные свойства, но не улучшает муку слабой пшеницы.

Слабые пшеницы отличаются более низким содержанием белка (менее 11,0%), клейковины в них менее 25%. Мука слабых пшениц дает хлеб низкого качества. Следует иметь в виду, что сорта пшеницы, относящиеся по своим наследственным свойствам к сильным, при плохих условиях выращивания могут дать зерно, которое может быть отнесено к филлерам или даже к слабой пшенице.

#### Определение размеров, формы и крупности зерна

Размеры, форма и крупность зерна – косвенные показатели, ориентировочно оценивающие его мукомольные свойства. Размеры и форма зерна имеют большое значение при очистке и переработке пшеницы. Важными характеристиками зерна служат его линейные размеры (длина, ширина, толщина).

Длина – расстояние между основанием и верхушкой зерна, ширина – наибольшее расстояние между боковыми сторонами, толщина – расстояние между брюшной и спинной сторонами. Брюшной считается сторона, на которой находится бороздка. Установление размеров зерна является начальным этапом изучения его качества. Размеры зерновок пшеницы варьируют в пределах: длина 4,2 – 8,6 мм, ширина 1,6 – 4 мм, толщина 1,5 – 3,8 мм.

Установлено, что с мукомольными свойствами в наибольшей степени связана толщина зерна. При уменьшении размеров зерна увеличивается относительная доля алейронового слоя, зародыша и оболочек. Содержание оболочек и их толщина оказывают большое влияние на выход муки. В среднем их содержание колеблется от 7,4 до 8,9%, причём существенное влияние на эту величину оказывают как сортовые особенности, так и условия произрастания.

Форма зерна мягкой пшеницы бывает овальная (отношение длины к ширине 2:1), овально-удлинённая, яйцевидная. Для мукомольной промышленности наибольший интерес представляет зерно, приближающееся по форме к шару, так как в этом случае на оболочки приходится меньшая доля зерновки, чем при любой другой форме, и выход муки выше. Кроме того, округлое зерно с неглубокой бороздкой размалывается легче, чем удлинённое.

Линейные размеры зерна определяют микрометром, штангенциркулем. Можно также укладывать зёрна на миллиметровую бумагу по длине, ширине или толщине и определять средний размер одного зерна.

Масса 1000 зёрен характеризует крупность зерна, а также его плотность: чем крупнее зерно и чем оно более выполнено, тем больше его масса. Крупность зерна в значительной мере определяет мукомольные и хлебопекарные качества пшеницы, так как чем крупнее зерно, тем больше в нём содержится эндосперма и тем выше выход муки.

По данному показателю зерно пшеницы разделяют на 4 группы: с высокой массой 1000 зёрен – свыше 30 г, выше средней – 25 – 30 г, средней – 22 – 25 г, ниже средней – менее 22 г.

При определении массы 1000 зёрен стандартным методом образец зерна высыпают на разборную доску или стол, распределяют ровным слоем в виде квадрата и линейкой делят по диагоналям на 4 треугольника. Из каждого двух противоположных треугольников отсчитывают без выбора по 250 целых зёрен, объединяют по 500 зёрен и определяют массу двух полученных проб на весах с точностью до 0,01 г. Если разница между массой двух проб не превышает 5 % их средней массы, суммируют полученные данные и получают массу 1000 воздушно-сухих зёрен. Если разница между массой двух проб превышает 5% среднего значения, определение повторяют, предварительно перемешав весь образец.

В селекционной работе при определении массы 1000 зёрен в ряде случаев применяют несколько вариантов. Ускоренный метод, при котором из противоположных треугольников отбирают две пробы по 250 зёрен и определяют их массу, результаты суммируют и умножают на 2.

Экспресс – метод применяют при работе с маленькими образцами большого количества номеров из селекционных питомников. Он заключается в том, что от каждого из противоположных треугольников отсчитывают по 25 зёрен, навески по 50 зёрен взвешивают с точностью до 0,01 г, суммируют их массы и умножают на 10. Допускается расхождение между параллельными пробами не более 5% средней массы.

Расчётный метод применяют при определении массы 1000 зёрен у отдельно отобранных растений, то есть подсчитывают число зёрен на растении, определяют их массу и делают пересчёт на 1000 зёрен.

Определение стекловидности зерна пшеницы

Консистенция эндосперма (стекловидность, мучнистость) зависит от состава, количества, формы, размеров и расположения крахмальных зёрен, свойств и распределения белковых веществ, а также от характера и прочности связи между крахмалом и белковыми веществами. Стекловидность зерна считается косвенным показателем для оценки содержания белка, мукомольных и хлебопекарных свойств пшеницы.

Стекловидность зерна мягкой пшеницы относится к сортовым признакам, однако в значительной степени меняется в зависимости от условий выращивания и при неблагоприятных факторах, особенно в период уборки, может снижаться.

Зерно пшеницы может быть стекловидным, мучнистым и частично стекловидным.

Стекловидные – зёрна с полностью стекловидным эндоспермом или с лёгким помутнением, а также зёрна, имеющие не более  $\frac{1}{4}$  мучнистой части на поперечном срезе. Стекловидные зёрна полностью просвечиваются при рассеянном свете.

Мучнистые – зёрна с полностью мучнистым белым эндоспермом, а также зёрна, у которых стекловидная часть занимает не более  $\frac{1}{4}$  поперечного среза зерна. Такие зёрна не просвечиваются при рассеянном свете.

Частично стекловидные – зёрна, не входящие в указанные выше группы.

Эндосперм таких зёрен просвечивается частично.

Стекловидность зерна характеризуется общей стекловидностью, под которой понимают сумму процента полностью стекловидных и половины процента частично стекловидных зёрен.

В селекционной практике нередко учитывают полную стекловидность, то есть только процент стекловидных зёрен.

Стекловидность зерна определяют просвечиванием на диафаноскопе. Он состоит из корпуса, в который вставляется кассета с ячейками для зерна. Под кассетой находится матовое стекло для рассеивания света и лампа накаливания, над кассетой размещена увеличительная линза.

На кассету диафаноскопа высыпают навеску зерна, заполняя все ячейки целыми зёрнами, излишки осторожно ссыпают, слегка наклоняя кассету.

Кассету с зерном вставляют в прорезь и включают источник света.

Внимательно просматривают зёрна. Зёрна с частично просвечиваемым или частично непросвечиваемым эндоспермом относят к частично стекловидным и не учитывают. Стекловидные зёрна хорошо просвечиваются и выглядят прозрачными, мучнистые – не просвечиваются и остаются тёмными. Частично стекловидные зёрна кажутся полупрозрачными.

Определение природы зерна

Натура – это масса 1 л зерна, выраженная в граммах. Это один из признаков, обуславливающих мукомольные достоинства пшеницы. При определении в чистых от примесей и стандартных по влажности образцах этот показатель тесно связан с выполненностью и плотностью зерна, а также его крупностью и формой.

Средние величины природы зерна пшеницы – 700 – 810 г, при показателе менее 740 г обычно снижается выход муки, а при натуре выше 810 г этот показатель уже не повышается.

Выполненность зерна – важный показатель пищевой ценности и технологических достоинств зерна пшеницы, поскольку в выполненном зерне выше содержание эндосперма, поэтому выход муки из него больше.

О выполненности зерна можно судить по его плотности – отношению массы к объёму, которая зависит в основном от химического состава и анатомического строения зерна. Различная консистенция эндосперма также влияет на плотность зерна: стекловидный эндосперм имеет большую плотность по сравнению с мучнистым. Средняя плотность зерна пшеницы  $1,49 \text{ г/см}^3$ .

Поскольку методы определения плотности относительно сложны и трудоёмки, в селекционной практике в основном определяют природу зерна. Для этого используют литровые пурки или микропурки вместимостью 0,5 и 0,25 л.

Вынимают все части пурки из укладочного ящика, закрывают ящик и устанавливают на горизонтальном столе.

Собирают весы, ввинчивают их штатив в нарезку на крышке ящика, на кронштейн подвешивают коромысло, на левую сторону которого надевают чашку для гирь, на правую – мерку с опущенным в неё падающим грузом.

Проверяют, уравновешены ли мерка с грузом и чашка. Если равновесия нет, отвинчивают винт в нижней части чашки и через отверстие добавляют или изымают мелкую дробь до уравновешивания весов.

Снимают мерку, вынимают из неё груз и устанавливают её в гнездо на крышке ящика. В щель мерки вставляют нож сверху стороной, имеющей номер на рукоятке. На него кладут падающий груз, надевают на мерку наполнитель. В цилиндр с воронкой ровной струёй без сотрясения и толчков до черты внутри засыпают образец зерна, ставят его на наполнитель и открывают затвор воронки, после чего зерно пересыпается в цилиндр – наполнитель.

Снимают цилиндр с воронкой, быстрым движением без толчков и сотрясений вынимают нож из прорези мерки. После падения в мерку груза и зерна нож осторожно

вставляют в прорези до полного выхода его на противоположную сторону, отделяя таким образом точный объём зерна.

Мерку вместе с наполнителем вынимают из гнезда ящика, придерживая наполнитель и нож рукой, высыпают излишек зерна из наполнителя. Снимают наполнитель, сбрасывают оставшиеся на ноже зёрна и вынимают нож из прорези мерки. Мерку с зерном подвешивают на коромысло весов и взвешивают с точностью до 0,5 г.

Для каждого образца зерна натуру определяют два раза по разным пробам одного образца, допустимое расхождение – 5 г. Результат записывают с точностью до 1 г .

#### Определение качества клейковины пшеничной муки

Зерно пшеницы содержит белки с уникальными коллоидными свойствами. Эти белки при замешивании образуют белковый студень, который может быть обнаружен в результате промывания теста водой. Белковый студень (резиноподобная эластичная масса) оставшийся после вымывания из теста крахмала, клетчатки и водорастворимых веществ, получил название клейковины. Различают клейковину сырую (отмытая), которая содержит в среднем до 70% воды и сухую, которая получается при обезвоживании. Количество воды, поглощаемой сухой клейковиной, выражают в процентах и называется гидратацией, или гидратационной способностью клейковины, которая колеблется в среднем от 120 до 250%.

Клейковина состоит из белков, (82-85%) главным образом из глиадина и глютенина. Соотношение этих белков примерно одинаково. Помимо белков в состав клейковины входят крахмал – 6-16%, жир – 2-2,8%, небелковые азотистые вещества – 3-5%, сахар – 1-2% и минеральные соединения – 0,9-2%.

Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы колеблется от 14 до 58%, а сухой – от 5 до 28%. Высококлейковинными пшеницами считаются такие, в которых сырой клейковины содержится более 28%.

По отдельным частям пшеничного зерна клейковина распределена неравномерно. Зародыш, оболочка и алейроновый слой не содержат белков, образующих клейковину. В эндосперме содержание клейковины возрастает от центра к периферии.

Хлебопекарные достоинства пшеничной муки в основном определяются количеством и качеством клейковины, образующей механическую основу теста и структуру выпекаемого хлеба. Клейковина обуславливает газодерживающую способность теста, то есть способность его удерживать углекислый газ, который образуется при брожении. При наличии хорошей клейковины тесто делается пористым, пышным и хорошо пропекаемым.

При анализе качества зерна пшеницы большое внимание уделяется не только количеству клейковины, но и ее качеству.

Под качеством клейковины понимают совокупность ее физических свойств: упругость, растяжимость, эластичность. Некоторое значение для оценки качества клейковины имеет ее цвет и способность к набуханию.

По цвету клейковина может быть светлая или темная. Из зерна хорошего качества получается светлая клейковина. Темный цвет клейковины свидетельствует о неблагоприятных воздействиях на зерно при созревании, хранении или послеуборочной обработки.

Соотношение между массой сухой и сырой клейковины характеризует ее способность к набуханию, т.е. способность удерживать определенное количество воды. Хорошая клейковина обладает большей способностью к набуханию. Определение количества и качества клейковины производят в соответствии с ГОСТ 13586.1-68.

Берут навеску 25 г муки, помещают в фарфоровую чашку и приливают из бюретки 14 мл водопроводной воды. Замешивают тесто в один комок и полученное тесто тщательно разминают руками, скатывают в виде шара, закрывают стеклом и оставляют на 20 мин для того, чтобы все частицы муки равномерно пропитались водой.

Затем тесто помещают в большую чашку, приливают около 1 л водопроводной воды и начинают отмывать клейковину от крахмала, опуская тесто в воду и разминая его пальцами. Отмывать нужно очень осторожно, чтобы вместе с крахмалом не удалились частицы клейковины. Промывную воду по мере накопления в ней крахмала меняют 3-4 раза.

Когда большая часть крахмала отмыта и клейковина, которая в начале была мягкой и рвущейся, становится более связной и упругой, разминание и промывание её можно вести более энергично под слабой струёй воды. Клейковину отмывают до тех пор, пока вода при отжимании не станет прозрачной.

Затем клейковину хорошо отжимают, протирают полотенцем и взвешивают с точностью до 0,01 г. После первого взвешивания клейковину вновь промывают в течение 5 мин, затем тщательно отжимают и снова взвешивают. Отмывку считают законченной, если разница между первым и вторым взвешиванием будет не более 0,1 г.

Затем вычисляют содержание сырой клейковины, умножая её массу на 4, так как была взята навеска 25 г и изучают некоторые её свойства.

#### Изучение свойств клейковины

Упругость – это свойство клейковины возвращаться в исходное положение после растягивания или надавливания. Ее определяют, сдавливая кусочек клейковины, хорошо обмятый и сформированный в виде шарика. По степени и скорости восстановления первоначальной конфигурации кусочка клейковины судят об ее упругости. Если после применения деформирующего усилия комочек клейковины быстро восстанавливает исходную форму, то она имеет хорошую упругость; если же комочек клейковины не обладает способностью к сопротивлению, то клейковина считается неудовлетворительной. При очень упругой клейковине может образоваться трудноразрыхляемое и рвущееся тесто, поэтому избыточная или недостаточная упругость нежелательна.

Растяжимость определяют, растягивая кусочек клейковины до разрыва с таким расчетом, чтобы все растягивание продолжалось в течение 10 сек. В момент разрыва клейковины отмечают длину, на которую она растягивалась. По растяжимости клейковина характеризуется: короткой (до 10 см включительно), средней (10-20 см включительно) и длинной (свыше 20 см).

Упругость и растяжимость дают представление об эластичности теста. Изучение зависимости упругости от растяжимости позволяет разделить клейковину на три группы: I группа – клейковина с хорошей упругостью и длинная или средняя по растяжимости; II группа – клейковина с хорошей упругостью и короткая по растяжимости, а также с удовлетворительной упругостью и короткая, средняя или длинная по растяжимости; III группа – клейковина малоупругая, сильно тянущаяся, провисающая при растягивании, разрывающаяся на весу под собственной тяжестью, плывущая или же неупругая, крошащаяся.

#### Порядок выполнения:

##### 1. Определение размеров, формы и крупности зерна

Из навески зерна берут без выбора 100 зёрен, измеряют длину, толщину и ширину каждого зерна.

По данным измерений составляют вариационный ряд, вычерчивают кривую и определяют средние размеры зерна.

Результаты записывают с точностью до 0,1 мм в таблицу 2.

Таблица 2 – Определение размеров и формы зерна у пшеницы

Зерно	Размер, мм		
	длина	ширина	толщина
1			
2			

3 и т.д.			
Средние размеры по результатам измерений			

2. Определить массу 1000 зёрен у двух сортов пшеницы стандартным, ускоренным и экспресс-методом.

Таблица 3 – Определение массы 1000 зёрен разными методами

Повторность	Масса 1000 зёрен, г		
	стандартный метод (500 + 500)	ускоренный метод (250+250)× 2	экспресс-метод (50+50) × 10
первая			
вторая			
среднее			

3. Определить общую стекловидность зерна пшеницы у разных сортов на диафаноскопе

Таблица 4 – Определение стекловидности зерна пшеницы

Сорт	Число зёрен			Общая стекловидность, %
	стекловидных	мучнистых	частично стекловидных	

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Как проводится оценка мукомольно-хлебопекарных качеств у мягкой пшеницы?
2. Каковы особенности селекции на повышенное содержание белка, незаменимых аминокислот и др.?
3. Как проводится оценка качества зерна у твёрдой пшеницы иржи?

**Тема № 17. Особенности оформления документов на селекционное достижение**

**Цель занятий:** изучить основную документацию, необходимую для подачи заявки на селекционное достижение.

**Задача:** сформировать навыки заполнения пакета документов на селекционное достижение.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

## **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Правила составления и подачи заявки на допуск селекционного достижения к использованию

Госкомиссия принимает заявки в течение года. Для проведения испытания селекционного достижения на допуск к использованию в очередном сельскохозяйственном сезоне заявка должна поступить по культурам озимого сева, плодовым культурам и винограду не позднее 15 января, а по остальным культурам и породам - не позднее 1 декабря.

Заявка должна относиться к одному селекционному достижению.

1. Заявка должна включать следующие документы:

заявление на включение селекционного достижения в Госреестр по соответствующему региону по форме N 300 согласно приложению 1 в одном экз.;

при отсутствии заявки на выдачу патента - анкету селекционного достижения по соответствующей форме в трех экз. (Формы анкет по содержанию учитывают специфику родов и видов, публикуются в Официальном бюллетене и высылаются Госкомиссией);

описание селекционного достижения по соответствующей форме в одном экз. (Формы описаний по содержанию учитывают специфику родов и видов, публикуются в Официальном бюллетене и высылаются Госкомиссией);

документ, подтверждающий право на подачу заявки (для правопреемников и посредников по селекционным достижениям, заявленным на получение патента); документ, подтверждающий уплату пошлины за подачу заявки и проведение ее предварительной экспертизы. Лицо, имеющее основание на предоставление льготы по уплате пошлин, прилагает ходатайство и копию документа, подтверждающего право на льготы.

Название селекционного достижения должно удовлетворять требованиям Правил по присвоению названия селекционному достижению, утвержденных Госкомиссией 30.08.94 N 13-3/63.

Документы заявки представляют на русском или ином языке. Если документы представлены на ином языке, к заявке прилагается их перевод на русский язык. Название иностранного селекционного достижения записывают на языке заявителя и в русской транслитерации. Все формы заявки заполняют на пишущей машинке. Ботанические определения записывают латинским шрифтом, печатными буквами.

Номер заявки и дату регистрации в верхнем правом углу заявитель не заполняет. Форма заявки имеет семь разделов, отдельные из которых содержат подразделы "а" и "б".

1(а). *Заявитель(и)*

Указывается официальное название юридического лица (соответствующее указанному на печати) или фамилия, имя, отчество физического лица и адрес, включая название страны заявителя. Если заявителей несколько, необходимо указать имена и адреса всех заявителей. При недостатке места для всех необходимых сведений, следует внести только имена, а адреса указать в приложении. В случае изменения имени или адреса заявитель обязан уведомить об этом Госкомиссию в официальном письме.

1(б). *Гражданство*

Заполняют, если заявителем является физическое

лицо. 2(а). *Адрес для переписки по заявке*

Указывают полный адрес, номер телефона, телефакса и телекса заявителя или лица, уполномоченного вести переписку по заявке.

Адрес должен быть полным для доставки корреспонденции

почтой. 2(б). *Адрес и наименование originатора селекционного достижения*

Указывают полный адрес и наименование юридического или физического лица, обеспечивающего поддержание селекционного достижения и производящего оригинальные семена (оригинатора сорта). Если оригинаторов селекционного достижения несколько, следует указать первого, а наименование и адреса остальных дать в приложении.

#### *3(а). Род, вид*

Название рода и вида должно быть полным, чтобы точно идентифицировать сорт, породу как по таксономической принадлежности, так и по производственному использованию. Например: пшеница мягкая озимая, кукуруза гибрид F<sub>1</sub>, кукуруза родительская линия, виноград столовый, свинья сально-мясная.

#### *3(б). Род, вид*

Указывается латинское название таксономической единицы (род, вид, подвид). *4(а). Предлагаемое название*

При подборе названия следует руководствоваться Правилами по присвоению названия селекционному достижению.

У селекционного достижения иностранной селекции указывают его оригинальное название на языке заявителя и в русской транскрипции (русскую транскрипцию названия иностранного селекционного достижения предлагает заявитель и утверждает Госкомиссия).

#### *4(б). Селекционный номер*

Указывают селекционный номер, присвоенный на этапах селекции. *5. Автор(ы) (если автор(ы) не является(ются) заявителем(ями)*

Указывают фамилию, имя, отчество автора или авторов селекционного достижения и почтовый адрес.

#### *6. Предыдущие заявки*

Если подаваемой заявке предшествовала заявка в Российской Федерации или другом государстве на охрану или на допуск к использованию, об этом должно быть указано в настоящем разделе.

По соответствующему виду заявки указывается страна (код согласно приложению) 3. По заявкам на селекционные достижения, зарегистрированным в СССР, необходимо поставить код SU, дату регистрации, присвоенный номер заявки, стадию рассмотрения заявки и под каким названием зарегистрировано селекционное достижение.

Стадию рассмотрения заявки указывают кодом: А - заявка находится на рассмотрении;  
В - заявка отклонена;  
С - заявка отозвана;

Д - заявка удовлетворена, выдан охранный документ или селекционное достижение включено в официальный список селекционных достижений, допущенных к использованию.

*7. Рекомендуемые оригинатором регионы испытания(использования) сорта*  
указываются номера регионов Госреестра, в которых заявитель предлагает провести испытание селекционного достижения на хозяйственную полезность.

#### Прилагаемые документы

Квадраты, соответствующие прилагаемым документам, отмечают знаком [X].

Заявление подписывается заявителем. Если заявителем является юридическое лицо, заявление подписывается руководителем или лицом, уполномоченным на это, указывается должность подписывающего лица, и подпись скрепляется печатью. Коллективную заявку подписывают все заявители. При подаче заявки через посредника заявление подписывается посредником.

Подписи на заявлении расшифровываются с указанием инициалов и фамилии подписывающего лица.



## Правила составления и подачи заявки на выдачу патента на селекционное достижение

Госкомиссия принимает заявки в течение года. Для проведения испытания селекционного достижения на охраноспособность в очередном сельскохозяйственном сезоне заявка должна поступить по культурам озимого сева, плодовым культурам и винограду не позднее 15 января, а по остальным культурам и породам - не позднее 1 декабря.

В заявлении и анкете селекционного достижения должны содержаться все сведения, предусмотренные формами.

Название селекционного достижения должно удовлетворять требованиям Правил по присвоению названия селекционному достижению, утвержденных Госкомиссией 30.08.94 N 13-3/63.

4. Заявление на выдачу патента на селекционное достижение и все документы заявки представляются на русском или ином языке. Если документы представлены на ином языке, к заявке прилагается их перевод на русский язык. Название иностранного селекционного достижения записывают на языке заявителя и в русской транслитерации. Все формы заявки заполняют на пишущей машинке. Ботанические определения записывают латинским шрифтом, печатными буквами.

В течение одного месяца с даты поступления заявки в Госкомиссию заявитель вправе по собственной инициативе дополнять, уточнять или исправлять материалы заявки.

Форма заявки рассчитана на ее автоматизированную обработку и требует четкого ее составления.

Номер заявки и дату регистрации в верхнем правом углу заявитель не заполняет.

Форма заявки имеет семь разделов, отдельные из которых содержат подразделы "а" и "б".

### 1(а). Заявитель(и)

Указывается официальное название юридического лица (соответствующее указанному на печати) или фамилия, имя, отчество физического лица и адрес, включая название страны заявителя. Если заявителей несколько, необходимо указать имена и адреса всех заявителей. При недостатке места для всех необходимых сведений следует внести только имена, а адреса указать в приложении.

В случае изменения имени или адреса заявитель обязан уведомить об этом Госкомиссию в официальном письме.

### 1(б). Гражданство

Заполняется, если заявителем является физическое

### лицо. 2(а). Адрес для переписки по заявке

Указывается полный адрес, номер телефона, телефакса и телекса лица, уполномоченного вести переписку по заявке.

Адрес должен быть полным, чтобы обеспечить доставку корреспонденции почтой. 2(б). Следует отметить соответствующий квадрат знаком [x].

### 3(а). Род, вид

Название рода и вида должно быть полным, чтобы точно идентифицировать сорт, породу как по таксономической принадлежности, так и по производственному использованию. Например: пшеница мягкая озимая, кукуруза гибрид F<sub>1</sub>, кукуруза родительская линия, виноград столовый, свинья сально-мясная.

### 3(б). Род, вид

Указывается латинское название таксономической единицы (род, вид, подвид). 4(а). Предлагаемое название

При подборе названия следует руководствоваться Правилами по присвоению названия селекционному достижению.

У селекционного достижения иностранной селекции указывают его оригинальное название на языке заявителя и в русской транслитерации (русскую транслитерацию названия иностранного селекционного достижения предлагает заявитель и утверждает Госкомиссия).

За изменение названия селекционного достижения по инициативе заявителя после принятия заявки взимается пошлина.

#### 4(б). Селекционный номер

Указывается селекционный номер, присвоенный на этапах селекции. 5(а) Действительным(и) автором(ами) является(ются):

отметить левый квадрат знаком [x], если заявитель или все заявители являются авторами;

отметить правый квадрат знаком [x] в том случае, если не все заявители являются авторами и (или) иное(ые) лицо(а) является(ются) автором(ами).

Если отмечен правый квадрат, то необходимо указать фамилию, имя, отчество автора или авторов и их адреса. Если отмечен левый квадрат, данный пункт не заполняют.

#### 5(б). Селекционное достижение получено заявителем(ями):

Заполняется, если отмечен правый квадрат в

п.5(а). Отмечается знаком [x] соответствующий квадрат.

5(в). Приводится название страны выведения селекционного достижения - полностью, а также сокращенное название - международными регистрационными кодами.

Коды стран мира приведены в приложении 3 к Правилам составления и подачи заявки на допуск селекционного достижения к использованию, утвержденным Госкомиссией 14.10.94 N 2-01/4.

#### 6. Предыдущие заявки

Если подаваемой заявке предшествовала заявка в компетентный орган на охрану или на допуск к использованию, об этом должно быть указано в настоящем разделе.

По соответствующему виду заявки указывается страна (код, как для пункта "в" раздела 5), дата регистрации, присвоенный номер заявки, стадия рассмотрения заявки и под каким названием зарегистрировано селекционное достижение<sup>3</sup>.

Стадию рассмотрения заявки указывают

кодом: А - заявка находится на рассмотрении;

В - заявка отклонена;

С - заявка отозвана;

Д - заявка удовлетворена, выдан охранный документ или селекционное достижение включено в официальный список селекционных достижений, допущенных к использованию.

Если заявке, поступившей в Госкомиссию, предшествовала заявка в одно из государств, с которыми Российская Федерация заключила договор об охране селекционных достижений, то заявитель пользуется правом приоритета первой заявки в течение 12 месяцев с даты ее подачи.

При исчислении 12-месячного срока день подачи первой заявки в срок не включается. Если последний день срока приходится на нерабочий день, днем окончания срока считается ближайший следующий за ним рабочий день.

В заявке, направляемой в Госкомиссию, заявитель должен указать дату приоритета первой заявки и в течение шести месяцев с даты поступления заявки в Госкомиссию обязан представить копию первой заявки, заверенную компетентным органом соответствующего государства, и ее перевод на русский язык. При выполнении этих условий заявитель вправе не представлять в Госкомиссию дополнительную документацию и необходимый для испытания материал в течение трех лет с даты подачи первой заявки.

*7. Предлагался ли сорт(порода) к продаже или продавался*

*(а) в стране подачи заявки*

Если сорт (порода) продавался или предлагался к продаже в Российской Федерации, то необходимо отметить знаком [x] правый квадрат и указать первую дату и название, под которым он продавался или предлагался к продаже.

Если сорт (порода) не продавался и не предлагался к продаже, следует отметить знаком [x] левый квадрат.

*(б) в других странах*

Заполняется аналогично п.7(а) и дополнительно необходимо указать страну.

*Прилагаемые документы*

Квадрат 1. Анкета селекционного достижения составляется на специальном бланке для соответствующего рода, вида.

Квадрат 2. При подаче заявки через посредника должна быть приложена доверенность. Доверенность на представительство перед Госкомиссией выдается заявителем в простой письменной форме и не требует нотариального удостоверения. Физическими лицами, проживающими за пределами Российской Федерации, иностранными юридическими лицами доверенность должна быть оформлена в порядке, предусмотренном законодательством страны, где она составляется, и легализована в консульском учреждении Российской Федерации, кроме случая, когда легализация не требуется на условиях взаимности.

Квадрат 3. Копия первой заявки и ее перевод на русский язык (если она прилагается). Квадрат 4. Документ, подтверждающий уплату пошлины за подачу заявки и

проведение ее предварительной экспертизы (если он прилагается).

Квадрат 5. При переуступке права на подачу заявки и получение патента другому лицу необходимо приложить соответствующий документ.

Квадрат 6. Если в разделе 7 имеется информация о факте продажи или предложении к продаже, необходимо приложить дополнительные сведения об этом.

Квадрат 7. Прилагаются заверенные черно-белые или цветные фотографии (9x12 или 13x18 см) в трех экземплярах и негативы или цветные диапозитивы (24x36 мм) на белом фоне с масштабной линейкой цветков (бутон, цветок вид сверху, сбоку, снизу), соцветия, репродуктивных частей растений (колосьев, початков, метелок, зерна, плодов, ягод, клубней, корнеплодов и др.) и нормально развитого растения в фазе хозяйственного использования;

Квадраты, соответствующие прилагаемым документам, отмечаются знаком [X]. Если заявителем не является автор, в заявлении заявитель подтверждает наличие договора с автором(ами) селекционного достижения.

В заявлении дается обязательство о безвозмездном предоставлении необходимого количества семян (посадочного материала) для проведения государственного испытания сорта по заявкам Госкомиссии.

Заявление подписывается заявителем. Если заявителем является юридическое лицо, заявление подписывается руководителем или лицом, уполномоченным на это, указывается

*Структура анкеты сорта (породы)*

Анкета является документом заявки и должна содержать: название рода и вида (русское и латинское); имя и адрес заявителя;

предлагаемое название селекционного достижения и селекционный номер;

происхождение селекционного достижения с указанием метода создания и исходные

Гибрид растений или кросс животных, а также каждый элемент схемы скрещивания при производстве семян первого поколения гибрида или племенного материала кросса являются самостоятельными селекционными достижениями, на которые

распространяются все положения Закона Российской Федерации «О селекционных достижениях» и Федерального закона «О семеноводстве». При этом фертильная линия и ее стерильный аналог представляют собой одно селекционное достижение.

требуется ли селекционное достижение предварительного разрешения для допуска к использованию в соответствии с законодательством об охране окружающей среды, здоровья человека и животных и Федеральным законом «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», и получено ли такое разрешение;

особенности поддержания и размножения селекционного достижения; признаки селекционного достижения, характеризующие отличительные особенности;

названия похожих селекционных достижений и признаки, по которым они отличаются от заявляемого селекционного достижения;

особые условия для испытания селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность (если они имеются).

Анкета сорта (породы) подписывается заявителем(ями).

Если заявка подается на многолинейный сорт (породу) или популяцию (самоопылителей и вегетативно-размножаемых растений), она должна содержать анкеты на все линии этого сорта (породы) с указанием их процентного соотношения.

#### Структура описания селекционного достижения

Описание селекционного достижения является документом заявки, отражающим выведение, создание или выявление селекционного достижения, его хозяйственно-биологическую характеристику, и должно содержать:

название рода, вида; название селекционного достижения и селекционный номер;

ботаническое определение, латинское название вида, разновидности и типа, к которому относится селекционное достижение;

имя заявителя; историю и метод выведения, создания, выявления селекционного достижения с указанием года начала селекционной работы, года скрещивания, исходных (родительских) форм, года выделения элитного растения, года стационарного испытания. (Для включения родительских линий в Госреестр к заявке на гибрид F<sub>1</sub> должны быть приложены отдельные заявки на линии);

назначение селекционного достижения по использованию продукции; особенности технологии возделывания, выращивания;

особенности воспроизводства;

данные по основным показателям, характеризующим хозяйственные и биологические свойства заявляемого селекционного достижения в сравнении со стандартом, широко распространенным в производстве, а также данные лабораторных исследований морозостойкости, засухоустойчивости, качества продукции;

результаты иммунологической оценки в естественных условиях и стационарной проверки устойчивости к болезням и вредителям на жестком инфекционном (инвазионном) фоне в сравнении со стандартом и сортом-индикатором (наиболее неустойчивым общеизвестным сортом) при поражении (повреждении) сорта-индикатора не менее 60 %. Данные приводятся по каждому году испытаний по патогенам и сельскохозяйственным вредителям, указанным в формах описаний соответствующих культур. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) гибридов кукурузы должна обладать иммунитетом к расе T южного гельминтоспориоза (*Helminthosporium maydis* Nis. et Miy).

В описании не допускается употреблять неопределенные выражения типа "около", "приблизительно", "примерно" и т.п., а также сокращения, за исключением общепринятых; описание должно быть составлено без поправок и исправлений, листы не должны иметь механических повреждений.

К описанию прилагают: по картофелю - справку об устойчивости к раку картофеля



\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Телефон

Телефакс

E-mail:

**2 (б) Адрес и наименование originатора селекционного достижения**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Телефон

Телефакс

E-mail:

**3 (а) Род, вид**

( Русское название )

**3 (б) Род, вид**

( Латинское название )

**4 (а) Предлагаемое название**

**4 (б) Селекционный номер**

**5 Авторы ( если авторы не являются заявителями)**

( Указать полностью фамилии, имена и отчества авторов и их адреса )

По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы		Номер заявки	Стадия	Под каким названием
	в стране	дата			
(а) на предоставление охраны					
(б) на допуск к использованию					

--	--	--	--

Я (мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой представляет данное селекционное достижение и соответствует настоящей заявке

**7 Рекомендуемые оригинатором регионы испытания селекционного достижения**

Направления использования	Номера регионов (световые зоны)											
	( ненужные зачеркнуть)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Прилагаемые к заявлению документы заявки :**

- Анкета селекционного достижения в 3-х экземплярах,

- Описание селекционного достижения,

- Документ, подтверждающий право на подачу заявки (для правопреемников и посредников),

- Комплект фотографий.

- .....

Я(мы) прошу(сим) включить селекционное достижение в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня (нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.

Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку данного селекционного достижения.

Я(мы) обязуюсь(емся) безвозмездно предоставлять необходимое количество семян для проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в количестве и по адресам: указанным в разрядках Госкомиссии, а также эталонный образец селекционного достижения во ВНИИ растениеводства.

Я(мы) обязуемся оплачивать соответствующие государственные пошлины в установленные сроки.

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

**ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации  
по испытанию и охране селекционных достижений**  
107139, Москва, Орликов пер. 1/11

**Форма 301**

Номер заявки

--	--	--	--	--	--	--	--

Дата регистрации

--	--	--	--	--	--	--	--

(год, месяц, число)

**ЗАЯВЛЕНИЕ  
НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА  
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ**

1(а) Заявитель(и)

(Указать имя юридического или физического лица и его адрес)

1(б) Гражданство

2(а) Адрес для переписки по заявке

--	--	--	--	--	--	--	--

Телефон  
E-mail:

Телефакс

2(б) Это адрес:

- одного из заявителей  
 одного из авторов  
 доверенного лица

3(а) Род, вид

(русское название)

3(б) Род, вид

(латинское название)

4(а) Предлагаемое название

4(б) Селекционный номер

5(а) Действительным(и) автором(ами) является(ются):

заявитель(и) (все)

следующее(ие) лицо(а)

Фамилия

Имя

Отчество

Адрес

По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.

5(б) Селекционное достижение получено заявителем(ями):

по договору

по наследству

иначе (указать)

5(в) Селекционное достижение выведено в стране(ах)



6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы		Номер заявки	Стадия	Под каким названием
	в стране	дата			
(а) на предоставление охраны					
(б) на допуск к использованию					

Я(мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой, представляет данный сорт (породу) и соответствует настоящей заявке

7 Предлагался ли сорт (порода) к продаже или продавался

(а) в стране подачи заявки:  - нет  - да впервые (дата)

под названием

(б) в других странах:  - нет  - да впервые (страна, дата)

под названием

Прилагаемые к заявлению документы заявки (отметьте знаком [x] квадрат, соответствующий прилагаемым документам):

- анкета селекционного достижения, 3 экз.
- доверенность (для посредника)
- копия первой заявки
- документ об уплате пошлины за подачу заявки и проведение ее предварительной экспертизы
- документ о передаче права на подачу заявки (для правопреемников)
- информация о ранее произведенной продаже
- фотографии
- 
- 

Я(мы) прошу(просим) выдать патент и авторское(ие) свидетельство(а) на заявленное селекционное достижение.

Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня(нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.

Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку селекционного достижения.

Я(мы) подтверждаю(ем) наличие договора заявителя(ей) с автором(ами) сорта (породы).

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

АНКЕТА СОРТА

1. Культура **Пшеница озимая мягкая *Triticumaestivum*L. emend. FiorietPaol.**  
(русское название) (латинское название)

2. Заявитель \_\_\_\_\_  
(имя и адрес)

3. Предлагаемое название сорта \_\_\_\_\_  
Селекционный номер \_\_\_\_\_

4. Сведения о происхождении, особенности поддержания и размножения сорта  
\_\_\_\_\_

5. Признаки сорта (отметьте в квадратных скобках степень выраженности признаков цифрой).

Признак	Степень выраженности	Сорт-эталон		Индекс
		озимый	яровой	
5.1 Тип развития (26)	озимый	Slejpner, Инна, Дон 95		1 [ 1 ]
	двуручка	Fidel, Русса		2 [ ]
	яровой		Nandu, Памяти Азиева	3 [ ]
5.2 Время колошения (5) (первый колосок виден у 50% растений, укажите среднюю дату колошения заявленного сорта и двух общеизвестных сортов)				
5.3 Растение: длина (стебель, (9) колос, ости или остевидные отростки; укажите длину заявленного сорта и двух общеизвестных сортов)				
5.4 Соломина: (10) выполненность в ( поперечном сечении (в середине между основанием колоса и верхним стеблевым узлом)	выполнена слабо	Orestis, Инна, Скифянка	Амир, Remus, Курская 2038	3 [ ]
	выполнена средне	Herzog, Смуглянка	Nandu, Тулайковская 1	5 [ ]
	выполнена полностью	Forby, Прикумская 115	Furio	7 [ ]

Признак	Степень выраженности	Сорт-эталон		Индекс
		озимый	яровой	
5.5 Колос: цвет (16)	белый	Herzog, Дон 95, Инна	Алтайская 50, Эстер, Furio	1 [ ]
	окрашенный	Gallo	Безим, Prin- qual	2 [ ]

5.6 (14 )	Ости или остевидные отростки: наличие	отсутствуют	Futur, Соратница	Ахона, Альбидум 188	1 []
		остевидные отростки	Festival, Инна, Эхо	Алтайская 50, Эстер, Furio	2[]
		ости	Soissons, Престиж	Ventura, Алтайская 50	3 []

6. Похожие сорта и отличия от этих сортов

Название похожего сорта	Признаки, по которым заявленный сорт отличается от похожего	Степень выраженности признака	
		похожий сорт	сорт-кандидат

7. Дополнительная информация

7.1. Устойчивость к болезням и вредителям

7.2. Особые условия для испытания сорта

---



---



---

7.3. Другая информация по морфологии сорта

---



---

8. Требуется ли сорт предварительного разрешения для допуска к использованию в соответствии с законодательством об охране окружающей среды, здоровья человека и животных и Федеральным законом «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» от 5 июня 1996 года?

Да [ ] Нет [ X]

Получено ли такое разрешение?

Да [ ] Нет [ X]

Если получено, то приложите копию данного разрешения.

Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г. Подпись \_\_\_\_\_

Форма № 301

ФГБУ «Государственная комиссия  
Российской Федерации  
по испытанию и охране  
селекционных достижений»

Озимая и яровая пшеница,  
тритикале, озимая и яровая рожь,  
озимый и яровой ячмень, озимый и  
яровой овес, просо, гречиха, рис,  
чумиза.

**описание**

**сорта (гибрида), представленного для включения  
в государственное сортоиспытание**

- I. Культура \_\_\_\_\_
- II. Название сорта (гибрида) \_\_\_\_\_
- Селекционный номер (синоним) \_\_\_\_\_
- III. Ботаническое определение в латинской транскрипции \_\_\_\_\_,  
(вид, разновидность, группа, тип и др.)

---

IV. Название учреждения оригинатора \_\_\_\_\_

---

V. История выведения

1) год начала селекционной работы для сортов, выведенных методом гибридизации  
год скрещивания \_\_\_\_\_

2) метод выведения, исходные формы \_\_\_\_\_

---

3) год выделения элитного растения \_\_\_\_\_

4) годы малого станционного испытания \_\_\_\_\_

5) годы конкурсного станционного испытания \_\_\_\_\_

6) годы и место межстанционного конкурсного сортоиспытания \_\_\_\_\_

---

**1.4 VI. Основные задачи, поставленные при выведении сорта (гибрида)** \_\_\_\_\_

---

VII. За какие качества сорт (гибрид) выдвигается в государственное сортоиспытание и преимущества по сравнению с лучшим районированным сортом (гибридом) \_\_\_\_\_

---

VIII. Назначение сорта (гибрида) по использованию продукции \_\_\_\_\_

---

IX. Пригодность сорта (гибрида) к производственной технологии возделывания, механизированной уборке и переработке  
технологиям, механизированной уборке, переработке \_\_\_\_\_

---

Особенности сортовой технологии возделывания  
общепринятая \_\_\_\_\_

---

X. Недостатки сорта (гибрида) \_\_\_\_\_

---

XI. Особенности семеноводства нового сорта (гибрида) \_\_\_\_\_

---

Предпочтительные зоны семеноводства \_\_\_\_\_

---

Трудоемкость и затраты \_\_\_\_\_

Не отличается от районированных сортов

---







<b>В провокационных условиях</b> шведской мухой									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


XVI. Морфологическое описание сорта (для апробации)

Наименование признака	Описание признака	Примечание
1. Форма куста (в период кущения)		
2. Стебель: толщина, прочность, выполненность соломины		
3. Лист		
а) опушение в период кущения		
б) восковой налет в период кущения		
в) окраска		
г) характеристика сорта по величине листьев в период колошения (широколистный, промежуточный или узколистный)		
4. Форма и окраска стеблевых узлов у риса, у ячменя (окраска)		
5. Ушки (форма, окраска) для ячменя и риса		
6. Язычок (обыкновенный или отклоняющийся) у ячменя и овса		
7. Колос (метелка) в период полной спелости		
а) форма, тип		
б) окраска		
в) длина		
г) плотность (количество члеников или веточек 1-го порядка на <u>10</u> см стержня)		
8. Величина колоска, в мм (для риса)		
а) длина		
б) ширина		
в) толщина		
г) класс		
9. Наличие подушечек и окраска их (у проса)		
10. Наличие щетинок и их окраска (у чумизы)		
11. Колосковая чешуя в средней трети колоса		
а) размер и форма		
б) нервация		
в) зубец колосковой чешуи		
г) характер плеча (форма и величина)		
д) киль выражен сильно или слабо		
е) окраска колосковых чешуй (для риса)		




Наименование признака	Описание признака	Примечание
12. Цветочные чешуи		
а) окраска (для риса)		
б) опушенность (для риса)		
13. Переход цветочной чешуи в ость (для ячменя)		
14. Нервация цветочных чешуй (для ячменя)		
15. Зубчики на нервах цветочной чешуи (для ячменя)		
16. Цветы (для гречихи)		
а) окраска (бутонов и венчика)		
б) размер		
17. Ости:		
а) длина и расположение (в средней части колоса)		
б) характер		
в) окраска		
г) % остистых зерен (для овса, риса)		
18. Зерно:		
а) крупность по объему (крупное, среднее, мелкое)		
б) величина зерновки в мм для риса (длина, ширина, толщина)		
в) основание зерна (голое, опушенное или редкие волоски)		
г) форма (округлая, полукруглая, яйцевидная, полуудлиненная, удлиненная)		
д) окраска		
е) характер бороздки (для пшеницы) (неглубокая, средняя, глубокая)		
ж) плотность заключ. зерна в цветочные пленки для ржи и овса (открытое, полуоткрытое, закрытое)		
з) характер щетинки у основания зерна (для ячменя)		
и) окраска зерна фенолом для пшеницы (отсутствует, слабая, средняя, темная, очень темная)		
к) развитость крыльев у зерна гречихи		
л) площадь мучнистого пятна (для риса)		
м) наличие красных зерен (для риса)		
19. Другие морфологические признаки сорта		
20. Морфологические особенности сорта, позволяющие отличать его от других сортов		

XVII. Требования сорта к условиям внешней среды и агротехнике

Показатели		Лучший райониров.	Примечание
1. Тип почвы (краткая характеристика)			
2. Нормы высева семян, в кг/га			
3. Сроки посева			
4. Другие агротехнические требования сорта			
5. Данные по изучению сорта при разных агроприемах (сроки, сева, нормы высева) и по разным предшественникам			
а) урожай. ц/га			
б)			
в)			

\_\_\_\_\_ (подпись)

м.п.

**Автор (соавторы)** \_\_\_\_\_

XVIII. Обязательство:

\_\_\_\_\_ обязуется обеспечить государственное сортоиспытание кондиционными семенами сорта Есения в течение всего срока испытания в количестве, указываемом ежегодно в заказе Госкомиссии, в т.ч. в год передачи заявки на включение сорта в Государственное сортоиспытание в количестве 2000 кг.

м.п.

\_\_\_\_\_ (подпись)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Адрес учреждения-оригинатора \_\_\_\_\_

Заключение инспектуры Госкомиссии по \_\_\_\_\_

Начальник инспектуры \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Государственный орган, принимающий заявки на допуск селекционного достижения к использованию и патент?
  2. Пакет документов, необходимый для подачи заявки на допуск селекционного достижения к использованию?
  3. Какие фото необходимо предоставить к заявке?
  4. Сколько длится период рассмотрения по заявкам?
  5. Порядок рассмотрения заявки на выдачу патента
1. Назовите условия прекращения действия патентов.

## **Тема № 18. Устойчивость семян к внешним факторам.Сортовые и посевные качества семян.**

**Цель занятий:** сформировать представление о причинах ухудшения сортовых, посевных и урожайных качеств семян.

**Задача:** изучить основные критерии оценки сортовых, посевных и урожайных качеств семян.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Практика семеноводства показала, что в процессе длительного размножения качество семенного материала может ухудшиться. Это возможно в тех случаях, когда пренебрегают правилами сохранения сортовой чистоты. Ухудшение семенного материала сорта возможно вследствие механического и биологического засорения, а также поражения растений болезнями.

Механическое засорение. Первое правило семеноводства - не допускать при размножении семян механического засорения (в сеялках, таре, при уборке, на складе и т. д.), т. е. попадания зерен другого вида или сорта в партию семян основного сорта

Любой вид механического засорения - следствие небрежности, допускаемой при выращивании семян (падалица, их хранении, сортировании, перевозках и т. д. При соблюдении соответствующих мероприятий его можно полностью избежать. Механическое засорение недопустимо в семеноводческих посевах, поскольку удаление примеси или просто невозможно, или требует больших затрат труда. Особенно опасна примесь растений, близких по морфологии и биологическим особенностям к размножаемому сорту. Большую опасность для семеноводства (в основном из-за трудностей очистки и высокого коэффициента размножения) представляет видовая и родовая примесь: рожь в пшенице, овсюг и ячмень в овсе, твердая пшеница в мягкой и т. п.

Однако и при полном исключении - механического засорения в процессе размножения сорта его сортовые и семенные качества могут ухудшаться под действием ряда биологических факторов, в частности: естественного переопыления, расщепления, возникновения мутантов, увеличения уровня заболевания растений, экологической депрессии сорта. Первые три фактора затрагивают генетическую природу самого сорта и объединяются понятием «биологическое засорение».

Биологическое засорение. Возникает в результате естественного переопыления разных сортов или культур или вследствие возникновения мутаций.

Естественное переопыление перекрестноопыляющихся культур . Переопыление между разными сортами или культурами представляет большую опасность для семеноводства. Например, недопустимо переопыление сахарной свеклы с кормовой или столовой свеклой, масличного подсолнечника - с грывовым или межеумком, сорго - с суданской травой и т. д. Это грозит потерей сорта. Представляет опасность и межсортовое переопыление. Нежелательно соседство диплоидного и тетраилоидного сортов ржи.

В связи с изложенным при организации семеноводства перекрестноопыляющихся культур необходимо строго соблюдать пространственную изоляцию между сортами и культурами, способными взаимопереопыляться.

и семеноводстве перекрестноопыляющихся культур установлены определенные нормы пространственной изоляции, которые проверяют при апробации сортовых посевов. Для разных культур они неодинаковы, например, (при отсутствии преграды для переноса пыльцы): для подсолнечника и клещевины - 1000 м, горчицы сарептской и белой, рапса, мака масличного, сафлора, кунжута, периллы - 500, озимой и яровой ржи - 200 м. На различных семеноводческих посевах одной и той же культуры нормы пространственной изоляции также неодинаковы. Так, для кукурузы установлены следующие нормы: для

самоопылённых линий оригинальных семян и элиты - 500 м, первой и последующих репродукции линии сортов и гибридных популяций - 300, участков гибридизации двойных межлинейных, трехлинейных и других гибридов, а также посевов сортов и гибридных популяций - 200 м.

**Расщепление.** У самоопыляющихся культур новые сортовые особенности могут появляться в результате расщепления гетерозисных особенностей возникающих при размножении сорта. Принято считать, что основная причина расщепления - гетерозиготность сорта гибридного происхождения. Действительно, некоторые рецессивные гомозиготы могут появляться и в поздних поколениях, когда сорт уже выпущен в производство, однако частота их не столь велика, как считают. Выщепление может происходить и в результате случайного переопыления между растениями с разными генотипами, например, между различными линиями мультилинейных сортов. Ведь самоопыление не бывает абсолютным - случаются и скрещивания. Тогда взаимодействия между - генами при спонтанном переопылении линий мультилинейного сорта могут привести к появлению растений с иными морфобиологическими особенностями. Это биологическое явление неизбежно, но значимость его для семеноводства неодинакова.

**Появление мутантов.** Это постоянно протекающий в растительном мире биологический процесс. Поскольку большинство мутантов связано с негативными для организма изменениями, то они ухудшают сорт.

Установлено, что количество мутантов увеличивается при высевах старых семян, обработке посевов гербицидами, туром, термическом обеззараживании семян, хранении их в неблагоприятных условиях и т. п. На воздействие этих факторов следует обращать особое внимание в первичных звеньях семеноводства, где проводят очистку сорта от примесей индивидуальным отбором.

**Поражение растений и семян болезнями.** Грибные, бактериальные и вирусные болезни, поражающие культурные растения, характеризуются чрезвычайно быстрой сменой поколений и имеют очень высокий коэффициент размножения. Часто они «передаются» через семена, которые могут стать источником распространения инфекции, в результате чего даже самый чистосортный посев оказывается непригодным для получения семенного материала. В связи с этим в процессе семеноводства необходимо применять все доступные способы защиты растений от болезней, чтобы ликвидировать их или, по крайней мере, снизить до минимума. В этом особенно большая роль принадлежит первичному семеноводству, семеноводческим питомникам, где сорт должен быть полностью очищен от болезней.

**Влияние экологической депрессии.** Сорта могут существенно различаться по экологической пластичности. Высокопластичные сорта способны не только давать высокий урожай в разных зонах, но и формировать высококачественный семенной материал, в то время как сорта малопластичные дают высокий урожай только в строго определенных локальных зонах; здесь так же должно быть организовано и их семеноводство.

Если нет необходимого соответствия между генетической природой сортов и окружающей средой, то вследствие нарушения физиологических функций организма ослабляется жизнестойкость растений, снижается их продуктивность и, естественно, качество семян. В связи с этим, семеноводство необходимо размещать в оптимальных зонах, насколько это возможно. Проще всего обстоит дело с культурами, имеющими высокий коэффициент размножения. Например, очень удачной оказалась организация семеноводства репчатого лука для центральных районов Нечерноземной зоны в Средней Азии, осуществленная профессором П. Ф. Коненковым, (Всесоюзный НИР селекции и семеноводства овощных культур).

Возможность ухудшения сортовых качеств семян в процессе размножения обусловила необходимость периодического обновления семян в хозяйствах страны на обычные

семена того же сорта, т. е. сортообновления. Периодическое сортообновление позволяет постоянно поддерживать высокое качество семенного материала возделываемых сортов. В этом случае речь идет об обновлении не самого сорта, а партий семян. Если же в процессе семеноводства параллельно ведут селекцию, происходит обновление и самого сорта, хотя он и сохраняет старое название (выше приведен пример с семеноводством подсолнечника).

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами по теме практического занятия.
2. Составить план проведения мероприятий по повышению качества семян.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие существуют категории разнокачественности семян?
2. Какие примеси представляют опасность для сортов сельскохозяйственных культур?
3. Как меняет свою структуру, хозяйственно полезные признаки и свойства хорошо отобранного сорта?

**Тема № 19. Расчет площадей питомников первичного семеноводства. Составление технологических карт по выращиванию семян сельскохозяйственных культур**

**Цель занятий:** сформировать представление о комплексе мероприятий, проводимых в первичном семеноводстве.

**Задача:** изучить метод расчета площадей питомников первичного семеноводства, организацию посева, ухода и уборки семян

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практической работе:**

Учреждение - оригинатор сорта после решения о районировании обязано дать исходный материал. Этим материалом может быть до 1000 и более отобранных селекционером исходных родительских растений, или часть семян от семей в питомниках первичного семеноводства (ПИП-1, ПИП-2), или партия семян из питомников размножения (Р-1, Р-2). Семеноводство ведется по следующей схеме:

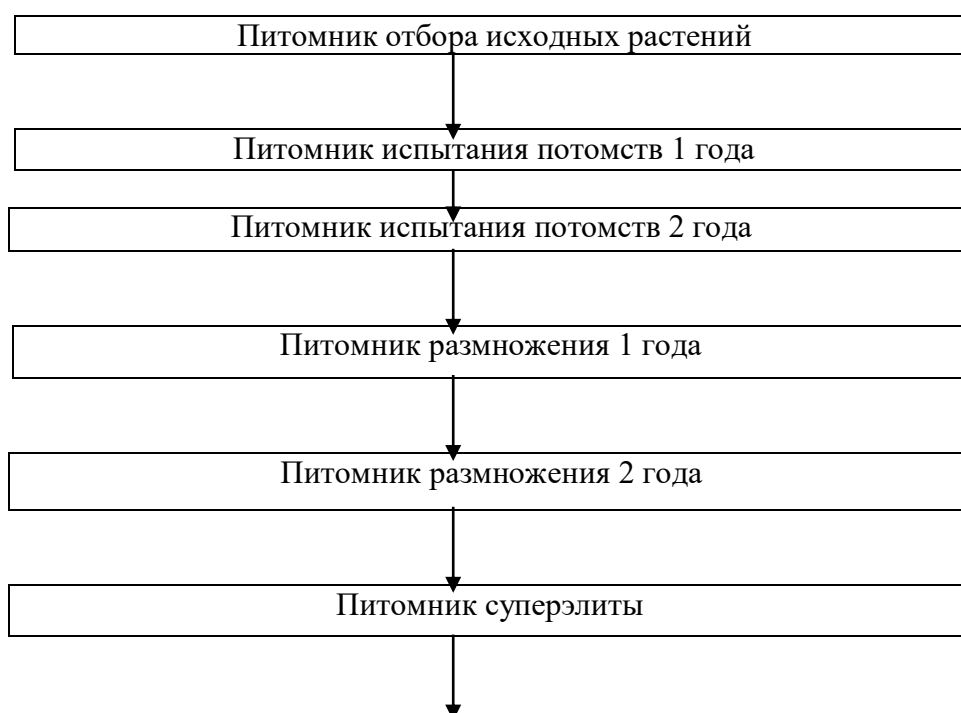


Схема производства семян элиты зерновых и зернобобовых культур методом индивидуального отбора.

*Питомник отбора элитных растений.* В зависимости от вида и объема поставленного оригинатором материала производство элиты может начинаться на любом этапе семеноводства. Буквально на второй год семеновод организует работу по полной схеме. Например, НИУ получило от оригинатора 200 семей питомника размножения II года. Их необходимо посеять, провести весь комплекс исследований и наблюдений, перед уборкой набрать (срезать) 1000 - 1500 типичных и лучших колосьев для последующего их изучения в питомнике испытания 1 года. Отбор этих 1000 - 1500 родоначальников должен проводиться ежегодно. Чаще всего это делается в посевах суперэлиты. Отбор родоначальников (элиток) проводится высококвалифицированными специалистами, знающими биологические особенности сорта, его популяционный состав, возможную реакцию на сложившиеся условия выращивания. Значительная гетерогенность большинства наших новых сортов зерновых культур является причиной отбора такого количества элитных растений. В Западной Европе, например в Швеции, где сорта более однородны, чему способствуют стабильные условия выращивания, воспроизводство сорта осуществляется от нескольких десятков тщательно изученных родоначальников.

Отобрав в посевах 1000 - 1500 колосьев (или растений), семеновод еще раз тщательно просматривает их в лабораторных условиях, выбраковывая отклоняющиеся от основного типа растения. Оставшиеся колосья (растения) обмолачиваются индивидуально, зерно оценивается визуально на типичность, нетипичное выбраковывается, оставшееся помещается в бумажные пакеты, на которых обозначается культура, сорт, количество зерен, год урожая.

В зимний период определяется (по стандарту) нижний порог продуктивности (например, 45 зерен в колосе), идет дополнительная браковка по этому показателю. В оставшихся пакетах отсчитывают одинаковое количество семян для посева (чаще всего оставляют 40 зерен для зерновых, 20 зерен для гороха). Лишние зерна объединяются.

*Питомник испытания потомств 1 года (ПИП-1).* Поле под посев готовится очень тщательно. Уровень требований такой же, как и к селекционным посевам. Под первичное семеноводство чаще всего выделяют участок среди поля размножения этого сорта. Форма участка определяется объемами питомников и средствами механизации.

После культивации на глубину заделки семян поле необходимо прикатать кольчатыми катками, так как посев продолжается несколько дней и возможны значительные потери почвенной влаги.

Сеять начинают с посева поворотных полос и обсева со всех сторон выделенного для питомников участка. Поворотные полосы по ширине равны 3-4 захватам посевного агрегата.

Участок, где размещаются делянки, можно обсеять двумя - тремя проходами сеялки. Делянки высеваются малогабаритными агрегатами, которые достаточно свободно разворачиваются на такой ширине защитных полос.

Редкие повороты сеялочного агрегата практически не влияют на сохранность растений к уборке на защитной полосе. К уборке, во всяком случае, не заметно, что при посеве там разворачивался посевной агрегат.

Основной участок поля засеивается в один день, норма высева оптимальная для данной культуры или на 10 - 15% ниже. Посев рядовой, иногда ленточный по схеме (4 x 15) + 45 см. Сеялки СЗ-3,6 или СЗТ-3,6. При посеве в рядки можно внести до 1 ц/га гранулированного суперфосфата.

На выделенном под делянки участке работа идет следующим образом:

1. Выделяются участки под ручные посевы ПИП-1, механизированные посевы ПИП-2,

2. Трактором Т-16 или ДТ-25 с шириной колеи 180 см по следам маркера делается 1 - 2 или несколько проходов, что определяется количеством потомств и величиной межделяночных дорожек.

3. Грядка, полученная при проходе трактора, маркеруется, для чего используется маркер, представляющий собой два металлических диска большого диаметра, по окружностям которых через 20 или 40 см приварены стальные облегченные трубки (прототип - беличье колесо). К центральной оси такого колеса приварена ручка. Двигаясь по колее трактора, двое рабочих очень быстро и качественно производят маркеровку полосы под посев питомника ПИП-1.

Посев зерен с отобранных колосьев или растений производят сажалками-хлопушками, имеющими 20 гнезд через 5 см для зерновых культур, 5 гнезд через 10 см для бобовых. В гнездо высевается по 2 зерна, а на 1 м погонный - 40 зерен, у гороха - 10 зерен. Между рядками расстояние 20 см у зерновых, 40 см у зернобобовых. Делянки могут быть одно- или двухрядными, если высеваются зерна с целого растения, имеющего 2 - 3 продуктивных колоса. Посев зерен в одно гнездо позволяет получить достаточно высокую продуктивность растений, облегчить защиту от скрытостебельных вредителей, уменьшить площадь под питомником в 2 раза.

Каждая десятая делянка в питомнике засеивается стандартом - семенами суперэлиты (40 зерен на 1 м погонный). После появления всходов делянки этикируются. Чаще всего обозначаются делянка конечным номером №5 и стандарт, что позволяет достаточно хорошо ориентироваться при наблюдениях и экономить 80% полевых этикеток.

В течение вегетационного периода семеновод осуществляет тщательные наблюдения за делянками (семьями), удаляя все отклоняющиеся от эталона сорта по высоте, поражению болезнями, полеганию, цвету колоса, степени остистости, плотности колоса и т.д. Забракованные делянки должны быть уничтожены до начала уборки.

Уход за посевами в питомниках первичного семеноводства чаще всего ручной, так как площади здесь очень небольшие и заезд, развороты достаточно больших агрегатов нецелесообразны.

Уборка проводится вручную. Растения с каждой делянки выдергиваются, завязываются в снопок с клеенчатой или фанерной этикеткой, где записываются названия культуры, сорта, питомника, номер делянки, год урожая.

В лабораторных условиях снопки просматриваются на типичность, обмолачиваются индивидуально, оцениваются на качество зерна и его типичность визуально. Все отклоняющееся от описанных типичных признаков сорта бракуется.

Зерно с оставшихся потомств взвешивается, ссыпается в отдельные пакеты, хранится в сухом холодном помещении с хорошей защитой от грызунов и насекомых-вредителей.

*Питомник испытания потомств II года (ПИП-2).* Этот питомник засеивается семенами, оставшимися после многочисленных браковок в ПИП-1. Величина и параметры делянок определяются количеством семян в ПИП-1, наличием посевной и уборочной техники. Если на вооружении семеноводов есть только сеялка СН-16, то питомник испытания потомств II года представляет собой одно-двухрядные делянки длиной 20-10-м. Норма высева при широкорядных посевах такая же, как и при рядовом. Потом считается количество ярусов в этом питомнике, т.е. длину опытного участка делят на длину делянки. Последней определяется ширина участка.

Сделав такие расчеты, семеновод после питомника ПИП-1 выделяет участок для ПИП-2. Разбивка на ярусы может быть только ручной. Движение посевного агрегата - вдоль, повороты его - за пределами опытного участка. Поэтому никаких защиток между питомниками не предусматривается.



Если в отделе семеноводства есть порционная сеялка, то питомник разбивается на ярусы несколько иначе. Порционной сеялкой можно сеять четырехрядные деланки по схеме  $(15 \times 4) + 45$  см. Такие деланки хорошо убираются комбайном «Хеге-125».

Семена к посеву готовятся в зимний период. С каждой оставшейся после бравок деланки отвешивается 60 г. Остальные семена объединяются и должны быть высеяны отдельно, так как они тоже представляют большую ценность

План посева питомника составляется на бумаге. В соответствии с этим планом идет монтаж семенного материала, т.е. раскладка пакетов в соответствии со схемой посева.

После ручного обозначения ярусов (обычно мотыгой вдоль натянутого шнура) провешивается линия первого прохода сеялочного агрегата. Оператор включает высевающий аппарат сеялки по следоуказателю при пересечении им линии начала яруса. Поворот агрегата - на засеянной площади. Вот почему питомники первичного семеноводства должны быть только в поле с одноименным сортом.

В течение вегетации в питомнике проводятся такие же тщательные наблюдения. Отклоняющиеся от нормы семьи (деланки) выкашиваются до уборки, масса выносятся.

Оставшиеся после бравок семьи убираются. Одно- и двухрядковые деланки скашиваются платформенной жаткой, растения связываются в снопы, этикируются. Свезенные на ток снопы обмолачиваются индивидуально, зерно взвешивается, очищается, определяется его влажность, снова взвешивается и затаривается индивидуально в сумочки. К каждой сумочке прикрепляется этикетка, другая кладется внутрь ее с указанием наименования культуры, сорта, питомника, массы зерна, года урожая.

В зимний период зерно просматривается по внешним признакам, в случае особой необходимости берется проба на технологический анализ. Семьи с плохими показателями качества бракуются. Оставшиеся после бравок семьи объединяются и высеваются в питомнике размножения 1 года.

*Питомник размножения 1 года (P-1).* Питомник высевается сеялкой СН-16 на лучшем участке поля. Это делается таким образом. После посева защиток и какой-то площади суперэлиты механизатор останавливает свой агрегат (МТЗ-80 с СЗ-3,6), переходит на ДТ- 20 с СН-16 и ведет его по оставленной маркерной линии. Создается незасеянная защитная полоса шириной 1 м. Питомник P-1 засеивается после питомника ПИП-2 несколькими проходами. От колеи последнего прохода P-1 с учетом образования второй защитной дорожки провешивается линия для первого прохода следующего питомника.

В питомнике P-1 проводят наблюдения за ростом и развитием растений, удаляя видовую и сортовую примесь, борются с болезнями и вредителями. Перед уборкой берегся апробационный сноп. Питомник убирается чаще всего напрямую, зерна доводятся до стандартной влажности, подрабатывается на машинах типа «Петкус», затаривается в мешки, в каждый из которых вкладывается клеенчатая этикетка, завязывается. К мешку пришивается еще одна такая же этикетка с выходными данными.

*Питомник размножения II года (P-2).* Засевается после P-1. Площадь питомника 10-12 га. Агротехника такая же, как и в питомнике P-1. Семена тщательно готовятся, имеют хорошие посевные качества.

*Питомник суперэлиты.* Засевается семенами, полученными в P-2. Агротехника такая же, как и в P-2. Полученные семена должны быть чистосортными, с высокими посевными и урожайными качествами.

В качестве примера приведем работу в питомниках первичного семеноводства сорта Светлана, полученного методом гибридизации сортов Харьковская 46 и Ракета с последующим индивидуальным отбором. Для питомников первичного семеноводства в поле было отобрано около 2 тыс. элитных колосьев. После обмолота произвели визуальную оценку зерна, для ПИП-1 отобрано 1200 исходных форм. По количеству зерен в колосе их разделили на три группы. Каждая группа посеяна в четырех повторениях.

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами по теме практического занятия.
2. Для расчетов необходимо знать сроки сортообновления – в среднем 4 года, для проса – 2 года; среднюю урожайность по культурам в хозяйстве, выход очищенных кондиционных семян – от 50 до 70%, для зернобобовых – 80% (чем меньше выход, тем выше качество семян); наличие страхового фонда для яровых культур – 15%, для озимых культур используется переходящий фонд семян – 100%, поэтому страховой фонд не используется.

Кроме того, необходимо рассчитать весовую норму высева исходя из нормы высева, которая рекомендована научно для региона, массы 1000 зерен, сортовой чистоты и всхожести.

Для расчета используют следующие нормы высева: озимая пшеница – 4–4,5 млн/га, оз.рожь – 4,5–5 млн/га, яровая пшеница – 5,5–6 млн/га, ячмень – 4–4, млн/га, овес – 5 млн/га, горох 1,2–1,4 млн/га, гречиха – 3 млн/га, вика – 3,5 млн/га, просо – 3,5–4 млн/га. Масса 1000 зерен: пшеница – 40–45 г, рожь – 30–40 г, ячмень – 40–45 г, овес – 30–25 г., горох – 250–350 г, гречиха – 22–28 г. вика – 70 г, просо – 7–9 г. Для расчета нормы высева весовой необходимо умножить норму высева в миллионах (без нулей) на массу 1000 зерен, получается норма высева в килограммах + 10% за посевную годность.

Расчет оформляется таблично.

При заполнении графы по потребности элиты учитывается, что семена элиты продаются фасованными по 50 кг.

Нормы высева семян основных зерновых культур, т/га

Культура	Норма высева		

Обеспеченность семенами основных зерновых культур, т.

Культура	год		год		год	
	потре- бность	наличие	потре- бность	наличие	потре- бность	наличие

Посевные качества семян зерновых культур

Культура	год	год	год

	I кл, %	II кл, %	не- кон- диц- ион- ные	I кл, %	II кл, %	не- кон- диц- ион- ные	I кл, %	II кл, %	не- кон- диц- ион- ные

Сортовые качества семян

Культура	Репродукция	Площадь, га		
		год	год	год
	Элита			
	I			
	II			
	III			
	IV			
	Массовая			
	Элита			
	I			
	II			
	III			
	IV			
	Массовая			
	Элита			
	I			
	II			
	III			
	IV			
	Массовая			

Потребность хозяйства в семенах элиты и I репродукции основных культур

Элита (потре- бность в семенах , т)	I репродукция				II репродукция				III репродукция				IV репродукция		
	потр- е- бност ь в семен- ах, т	S, га	выхо- д семя- н, т/га	уро- жайн- ость, т/га	потр- е- бност ь в семен- ах, т	S, га	вых- од семя- н, т/га	ур- о- жайн- ость, т/га	потр- е- бност ь в семен- ах, т	S, га	вых- од семя- н, т/га	уро- жайн- ость, т/га	S, га	норма высе- ва, т/га	потре- бность в семен- ах, т


3. Провести расчеты потребности в посевном и посадочном материале для промышленного семеноводства для ярового ячменя, картофеля.

Для решения вопросов по приобретению семян для проведения сортосмены или сортообновления необходимо освоить методику расчета.

Для этого необходимы следующие показатели:

1. Средняя урожайность культуры за 3 года.
2. Виды отходов (неиспользуемый и используемый).
3. Потери при сушке (усушка).

При невозможности определения двух последних показателей используют следующие допуски:

- неиспользуемый отход -5-6%;
- используемый отход – 10-12%;
- усушка – 5-7 %.

Таким образом, отход при первичной очистке зерна и сушке составляет 20-25% от бункерного веса.

При вторичной очистке получается используемый отход около 8-10 %.

Например, в хозяйстве средняя урожайность озимой мягкой пшеницы сорта N за три года составила 3,5 т/га. Допустим, что величина отхода при первичной очистке зерна и сушке составляет 20% от бункерного веса. Таким образом, с каждого гектара можно получить  $3,5 - 3,5 \times 0,2 = 2,8$  т/га семян.

После проведения вторичной очистки при отходе 10% урожай семян составит  $2,8 - 2,8 \times 0,1 = 2,52$  т/га семян. Расчеты ведем для ежегодной реализации 1000 т зерна.

Для дальнейших расчетов используем таблицу 2.

Таблица 2- Расчет потребности в семенах элиты и в семеноводческих площадях.

Этап расчета	Репродукция	Площадь посева, га	Норма высева, т/га	Требуется семян, т	Урожай семян, т/га
1	IV	396,83	0,253		
2	III	39,85	0,253	100,4	2,52
3	II	4,01	0,253	10,09	2,52
4	I	0,41	0,253	1,02	2,52
	Элита	-	-	0,11	-

Расчеты проводятся без учета 100% переходящего фонда.

1 Этап расчета. Определяем площадь товарных посевов озимой мягкой пшеницы для получения 1000 т. зерна при урожайности 2,52 т/га семян. Необходимо посеять 1000 т :

2,52 т/га = 396,83 га.

Норма высева рассчитывается по формуле:  $K=M \times A$ , где  $K$  – норма высева, кг/га;  $M$  – норма высева в млн. шт. всхожих семян на га (для озимой мягкой пшеницы этот показатель зависит от особенностей сорта и может варьировать от 4,5 до 6);  $A$  – масса 1000 семян, г.

Допустим, что норма высева сорта озимой мягкой пшеницы составляет 5 млн. шт. всхожих семян на га, а масса 1000 семян 48 г.

Тогда на 1 га необходимо посеять  $5 \times 48 = 240$  кг. К этой величине вводится поправка на посевную годность семян. Если она составляет 95%, то норма высева составит  $(240 \text{ кг/га} \times 100 \%) : 95 \% = 252,64 \text{ кг/га}$  или 0,253 т/га.

Следовательно, для посева 396,83 га потребуется  $(396,83 \text{ га} \times 0,253 \text{ т/га}) 100,4$  т. семян III репродукции.

2 Этап расчета. Для того, чтобы получить 100,4 т семян III репродукции при урожае семян 2,52 т/га необходимо посеять  $100,4 \text{ т} : 2,52 \text{ т/га} = 39,85$  га. Для посева этой площади потребуется  $(39,85 \text{ га} \times 0,253 \text{ т/га}) 10,09$  т. семян II репродукции.

3 Этап расчета. Для того, чтобы получить 10,09 т семян II репродукции при урожае семян 2,52 т/га необходимо посеять  $10,09 \text{ т} : 2,52 \text{ т/га} = 4,01$  га. Для посева этой площади потребуется  $(4,01 \text{ га} \times 0,253 \text{ т/га}) 1,02$  т. семян I репродукции.

4 Этап расчета. Для того, чтобы получить 1,02 т семян I репродукции при урожае семян 2,52 т/га необходимо посеять  $1,02 \text{ т} : 2,52 \text{ т/га} = 0,41$  га. Для посева этой площади потребуется  $(0,41 \text{ га} \times 0,253 \text{ т/га}) 0,11$  т. семян элиты.

Таким образом, для производства товарного зерна озимой мягкой пшеницы на площади 396,83 га необходимо иметь семенные участки общей площадью 44,3 га, при ежегодной закупке 0,11 т семян элиты.

Эффективность семеноводческой работы характеризуют такие показатели как выход кондиционных семян и коэффициент размножения.

Выход кондиционных семян – процентное отношение чистых семян к семенной массе, поступившей на вторичную очистку. По предыдущим расчетам выход кондиционных семян составил:  $(2,52 \text{ т/га} \times 100 \%) : 2,8 = 90\%$ .

Иногда этот показатель высчитывают неправильно, относя чистые семена к бункерному весу, что снижает показатели семеноводческой работы.

Коэффициент размножения – это отношение семян выращенных к семенам высеянными. В рассмотренном выше примере коэффициент размножения ( $K_p$ ) =  $2,52 \text{ т/га} : 0,253 \text{ т/га} = 9,96$ .

Этот показатель является показателем эффективности ведения семеноводческой работы. Увеличить его можно путем повышения урожайности и снижения нормы высева в допустимых пределах.

Для расчетов потребности в семенах элиты крупных предприятий можно пользоваться методикой расчета с коэффициентами размножения.

Для этого необходимы следующие данные:

1. Общая площадь посева  $S_{\text{общ. культуры}}$ , га. Складывается из площади товарных посевов и площади семеноводческих посевов.

2. Объем реализации IV репродукции, т.

3. Коэффициенты размножения соответствующих репродукций ( $K_3, K_2, K_1$ ).

Для расчетов находим площади посева через площадь выходной репродукции и коэффициенты размножения:

$$S_3 = \frac{S_{\text{ВЫХ}}}{K_3}, S_2 = \frac{S_{\text{ВЫХ}}}{K_2 \times K_3}, S_1 = \frac{S_{\text{ВЫХ}}}{K_1 \times K_2 \times K_3},$$

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{ВЫХ}} + \frac{S_{\text{ВЫХ}}}{K_3} + \frac{S_{\text{ВЫХ}}}{K_2 \times K_3} + \frac{S_{\text{ВЫХ}}}{K_1 \times K_2 \times K_3},$$

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{вых}} \left( 1 + \frac{1}{K_3} + \frac{1}{K_2 \times K_3} + \frac{1}{K_1 \times K_2 \times K_3} \right),$$

$$S_{\text{вых}} = \frac{S_{\text{общ}}}{1 + \frac{1}{K_3} + \frac{1}{K_2 \times K_3} + \frac{1}{K_1 \times K_2 \times K_3}},$$

Допустим, что площадь под культурой составляет 5000 га. Коэффициенты соответствующих репродукций  $K_3=7$ ,  $K_2=8,5$ ,  $K_1=9$ . Норма высева составляет 0,253 т/га. Необходимо определить потребность в семенах элиты и площади семеноводческих посевов.

$$S_{\text{вых}} = \frac{5000}{1 + \frac{1}{7} + \frac{1}{7 \times 8,5} + \frac{1}{7 \times 8,5 \times 9}} = \frac{5000}{1 + 0,15 + 0,02 + 0,01} = \frac{5000}{1,18} = 4237,3$$

$$S_{\text{вых}} = \frac{5000}{1,18} = 4237,3 \text{ га}$$

$$S_3 = \frac{4237,3}{7} = 605,33 \text{ га}$$

$$S_2 = \frac{4237,3}{7 \times 8,5} = 71,22 \text{ га}$$

$$S_1 = \frac{4237,3}{7 \times 8,5 \times 9} = 7,92 \text{ га}$$

Потребность в элите составит  $7,92 \text{ га} \times 0,253 \text{ т/га} = 2,01 \text{ т}$ .

Таким образом, в структуре посевов 684,5 га должны использоваться как семеноводческие площади.

#### **Задачи**

1. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 2700 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,45 т/га; 3-й репродукции 1,65 т/га; для 2-ой репродукции 1,85 т/га; для 1-ой репродукции 2,0 т/га. Норма высева 0,22 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

2. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 2000 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,4 т/га; 3-й репродукции 1,7 т/га; для 2-ой репродукции 1,8 т/га; для 1-ой репродукции 2,0 т/га. Норма высева 0,23 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

3. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 2100 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,5 т/га; 3-й репродукции 1,7 т/га; для 2-ой репродукции 1,9 т/га; для 1-ой репродукции 2,0 т/га. Норма высева 0,21 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

4. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 800 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,5 т/га; 3-й репродукции 1,75 т/га; для 2-ой репродукции 1,9 т/га; для 1-ой репродукции 2,0 т/га. Норма высева 0,22 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов по репродукциям.

5. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 2300 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,5 т/га; 3-й репродукции 1,77 т/га; для 2-ой репродукции 1,92 т/га; для 1-ой репродукции 2,3 т/га. Норма высева 0,20 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

6. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 4200 га; выходная

репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,5 т/га; 3-й репродукции 1,78 т/га; для 2-ой репродукции 1,90 т/га; для 1-ой репродукции 2,1 т/га. Норма высева 0,23 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

7. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 2000 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,5 т/га; 3-ей репродукции 1,77 т/га; для 2-ой репродукции 1,92 т/га; для 1-ой репродукции 2,3 т/га. Норма высева 0,25 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

8. Общая площадь посевов, отводимая под ячмень составляет 2500 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,4 т/га; 3-й репродукции 1,7 т/га; для 2-ой репродукции 1,8 т/га; для 1-ой репродукции 2,0 т/га. Норма высева 0,24 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

9. Общая площадь посевов, отводимая под яровую пшеницу составляет 3400 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,4 т/га; 3-й репродукции 1,7 т/га; для 2-ой репродукции 1,8 т/га; для 1-ой репродукции 2, т/га. Норма высева 0,25 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

10. Общая площадь посевов, отводимая под яровую пшеницу составляет 2000 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,5 т/га; 3-й репродукции 1,7 т/га; для 2-ой репродукции 1,9 т/га; для 1-ой репродукции 2,2 т/га. Норма высева 0,27 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

11. Общая площадь посевов, отводимая под овес составляет 2800 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 1,8 т/га; 3-й репродукции 2,0 т/га; для 2-ой репродукции 2,4 т/га; для 1-ой репродукции 3,0 т/га. Норма высева 0,20 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

12. Общая площадь посевов, отводимая под овес составляет 6000 га; выходная репродукция, которую планируют использовать на товарные цели – 5-ая. Урожай кондиционных семян для 4-ой репродукции 2,0 т/га; 3-й репродукции 2,2 т/га; для 2-ой репродукции 2,8 т/га; для 1-ой репродукции 3,4 т/га. Норма высева 0,21 т/га. Определить объем завоза элиты и площади семенных посевов порепродукциям.

4. Составить технологическую карту по выращиванию семян одной из сельскохозяйственных культур.

Технологическая карта в растениеводстве представляет собой план агротехнических и организационно-экономических мероприятий по возделыванию одной или нескольких культур с расчетом себестоимости конечной продукции. На их основе определяются прямые затраты труда, затраты материально-денежных средств, потребность в работниках, технике, предметах труда, исчисляется себестоимость единицы продукции растениеводства, расценка для оплаты труда работников.

Технологическая карта- вид технологической документации, содержащей весь процесс производства продукции, приведены операции и их составные части, сырье, материалы, производственные техника, машины, оборудование и технологические режимы, необходимые для изготовления изделия время, квалификация работников.

Перед составлением технологических карт следует обосновать некоторые исходные данные и подготовить необходимые материалы:

- спроектировать уровень урожайности и валовые сборы продукции по культурам;
- уточнить посевные площади сельскохозяйственных культур на полях севооборотов, предшественники, состав и количество вносимых удобрений;





Культура Пшеница яровая

Наименование работ	Объем работ	Сроки проведения работ		Состав агрегата			Кол-во чел. для выпол. нормы		Норма выработки	Тарифный разряд		Горючее
				Марка тракторов, комбайна, автомашин	с/х машин		Трактористов-машинистов	рабочие (вспомогательные)		Трактористов – машинистов (основные)	Рабочие (вспомогательные)	
					марка	Кол-во						
Единица измерения	Ориентировочный календарный срок начала работ	Рабочих дней										
1..Лушение стерни на глубину 6-8см	га	1.08-10.08	10	Т-150К	ЛДГ-10		1		44,8	6		2,8
2.Вспашка зяби на глубину 12-14 см	га	15.08-24.08	10	Т-150К	ПЛП-6-35		1		8,2	8		20,8
3.Весеннее боронование (в 2 следа)	га	28.04-30.04	3	Т-150К	15 БЗТС-1		1		45,2	6		5,3
4.Погрузка удобрений	т	8.05-10.05	3	Электро погр	ПЭ-0,8		1		56	5		
5.Транспортировка и внесение мин удобрений	т	8.05-10.05	3	МТЗ-82	МРГ-4		1		12	5		2
6.Боронование в2 следа (довсходов)	га	8.05-10.05	3	ДТ-75М	18 БЗСС-1		1		48,4	6		1,7
7.Протравливание семян	т	За месяц до посева		электрообор	Пу-3а		1	2	42	6	5	
8.Погрузка семян и мин удобрений	т	8.05-10.05	3	Электротранспорт			1	1	56	6	5	

9.Подвоз семян и удобрений до 5 км, загрузка в сеялки	т/км	8.05-10.05	3	КАМАЗ								
10.Посев	га	8.05-10.05	3	ДТ-75М	3 СЗТ-3,6		1	3	30,6	7	5	3,1
11.Прикатывание	га	8.05-10.05	3	ДТ-75М	3 КК-6		1		60	5		1,2
после посева												
12.Прямое комбайнирование	га	16.08-25.08	10	СКД-6			1	1	10,2	10	9	8,2
13.Транспортировка зерна от комбайна до 5 км	т/км	16.08-25.08	10	КАМАЗ	прицеп							
14.Послеуборочная обработка зерна(сушка, очистка)	т	16.08-25.08	10	Мехток-"ПЕТКУС"			2	4	18	9	6	
15.Прессование соломы	га	18.08-27.08	10	МТЗ-82	ПР-200		1		12	5		3,5
16.Подбор и погрузка рулонов	т	18.08-27.08	10	МТЗ-82	УПФ-1		1	2	30	5	4	0,7
17.Вывоз рулонов с поля	т/км	18.08-27.08	10	КАМАЗ								

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

**Контрольные вопросы:**

1. Особенности отбора в семеноводстве.
2. Поддержание генетической идентичности сортов, продуктивности и урожайных качеств сортов с различным типом размножения.
3. Схемы первичного семеноводства.
4. Чем отличаются технологии производства семенного материала от технологий производства товарного зерна?
5. Какие показатели используют для расчета потребности в посевном и посадочном материале?
6. Как рассчитывается коэффициент размножения?
7. Как определяют неиспользуемый и используемый отход?

**Тема №20. Методика апробации семенных посевов**

**Цель занятий:** сформировать представление об апробации семенных посевов.

**Задача:** изучить особенности проведения апробации семенных посевов зерновых культур.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

**Вводные пояснения к практическому занятию:**

Сортовую чистоту пшеницы, ячменя, овса и проса определяют анализом растений на корню или по апробационному снопу. При этом выделяют стебли в следующие группы:

- основного сорта апробируемой культуры; других видов, разновидностей и сортов апробируемой культуры (сортовая примесь);
- основной культуры, пораженной различными видами головни, фузариозом и другими заболеваниями;
- трудноотделимых культурных растений;
- трудноотделимых сорняков; злостных сорняков; ядовитых сорняков;
- карантинных сорняков; недоразвитые стебли основной культуры.

*Примечание.* К недоразвитым стеблям основной культуры следует относить все, которые имеют неплодоносящие колосья или колос со щуплым, ненормально развитым зерном. Все неплодоносящие стебли при анализе в расчет не принимают.

После анализа растений на корню во всех пунктах или разборки снопа и анализа всех групп подсчитывают число стеблей в каждом из них.

Процент сортовой чистоты устанавливают соотношением числа плодоносящих стеблей основного сорта ко всему числу развитых стеблей апробируемой культуры.

Процент поражения посева головней, фузариозом и другими заболеваниями определяют по каждому виду головни и заболевания отдельно и исчисляют по отношению ко всему числу развитых стеблей основной культуры (включая стебли, пораженные заболеваниями).

Процент засорения посева трудноотделимыми культурными растениями и сорняками устанавливают отношением числа плодоносящих стеблей каждой из этих групп к общему числу плодоносящих стеблей основной культуры, включая стебли определяемой группы за вычетом стеблей, пораженных заболеваниями.

*Пример.* В результате анализа растений пшеницы сорта Саратовская 40 установлено, что стеблей основного сорта Саратовская 40 - 1600, других сортов и разновидностей - 17, в том числе лютеценс - 2, альбидум - 3, гордиеформе - 12; стеблей основной культуры, пораженных головней, - 7 (в том числе пыльной головней - 3, твердой головней - 4);

трудноотделимых культурных растений — 10, в том числе ячменя — 10;

трудноотделимых сорняков — 5; недоразвитых стеблей пшеницы — 56.

Для вычисления процента сортовой чистоты в числитель дроби записывают количество стеблей основного сорта (1600), умноженное на 100; в знаменатель — количество стеблей основного сорта (1600) плюс количество стеблей других сортов и разновидностей (17).

Сортовая чистота:

1600 x 100

----- - 98,94%.

1600 + 17

Округлив сотые доли по правилам округления, в акте апробации показывают сортовую чистоту посева 98,9%.

Для вычисления процента засоренности посева трудноотделимыми культурными растениями в числитель записывают количество стеблей трудноотделимых культурных растений (10), умноженное на 100, а в знаменатель — количество стеблей основного сорта (1600) плюс количество стеблей других сортов и разновидностей (17) плюс количество стеблей трудноотделимых культурных растений (10).

Засоренность трудноотделимыми культурными растениями (ячменем) :

10 x 100

----- -0,6%.

1600 + 17 + 10

Засоренность посева трудноотделимыми сорняками вычисляют так же, как и засоренность трудноотделимыми культурными растениями.

Для вычисления процента поражения посева пыльной головней в числитель дроби записывают количество стеблей, пораженных пыльной головней (3), умноженное на 100, в знаменатель дроби записывают общее количество стеблей основного сорта (1600) плюс других сортов и разновидностей (17) плюс количество стеблей, пораженных головней:

3 x 100

----- 0,2%.

1600 + 17 + 3

Поражение посева твердой головней вычисляют так же, как и пыльной. Полученные данные заносят в раздел акта апробации "Результаты анализа", причем по карантинным сорнякам в акте записывают их количество и название.

К трудноотделимым культурным растениям относят:

в посевах яровой пшеницы - ячмень, гречиху; ячменя - пшеницу, овес; озимой пшеницы - рожь, ячмень; овса - ячмень, рожь; тритикале - пшеницу, рожь, ячмень.

Если общее засорение трудноотделимыми культурными растениями не превышает 3%, то апробатор дает указание хозяйству о тщательной очистке семян, если превышает 3%, то посеvy признают непригодными для использования на семенные цели.

К трудноотделимым сорнякам относятся: в пшенице - софора лисохвостная, софора толстоплодная, головчатка сирийская, синеглазка, гречиха татарская; в овсе - овсюг, овес щетинистый и триходесма седая; в ячмене - овсюг, софора толстоплодная, синеглазка, дикая редька, триходесма седая; в просе - щетинник сизый, тысячеголов, гумай, просо рисовое и крупноплодное, синеглазка, горчак розовый, гелиотроп волосистый, просо куриное, вьюнок полевой, вязель разноцветный; тритикале - овсюг, софора лисохвостная, головчатка сирийская, гречиха татарская.

Если общее засорение всеми трудноотделимыми сорняками превышает 3%, то посеvy признают непригодными для семенных целей.

В сортовых удостоверениях, сопровождающих семена, обязательно указывают наличие или отсутствие карантинных, ядовитых и злостных сорняков в посеve.

Посевы пшеницы и полбы (кроме элитных) признают непригодными для семенных

целей и выбраковывают в том случае, когда пораженность их пыльной головней (по стеблям) или твердой головней превышает соответственно 0,5 и 0,3%; посевы овса, тритикале и проса (кроме элитных) - когда пораженность их разными видами головни суммарно превышает 0,5%; посевы ячменя (кроме элитных) - когда пораженность их пыльной головней превышает 0,75% и твердой головней - 0,5%.

Если в элитных посевах пшеницы, полбы, ячменя и тритикале обнаружена пыльная или твердая головня, овса - пыльная или покрытая головня, проса - более 1% головни, то их не признают элитными.

Посевы пшеницы и полбы всех репродукций, включая элитные, пораженные стеблевой и карликовой головней, признают непригодными для семенных целей.

Пораженность головней посевов оригинальных семян не должна превышать норм, установленных для элитных посевов.

Категорию сортовой чистоты посевов ржи и гречихи устанавливают по количеству лет репродуцированных сортовых семян на основании документов, по которым можно определить поколение после выпуска семян элиты селекционно-опытным учреждением.

При апробации посевов ржи и гречихи принадлежность к сорту подтверждают сортовыми документами на высевные семена. Процент типичности посева ни по колосу, ни по зерну не устанавливают, так как морфологические признаки сортов ржи и гречихи сильно варьируют.

По апробационному снопу или анализу растений на корню определяют только пораженность посевов болезнями, засоренность трудноотделимыми растениями, карантинными и злостными сорняками.

Отобранный сноп анализируют полностью, выделяя стебли в следующие группы: основной культуры; пораженные спорыньей; пораженные головней; трудноотделимых культурных растений; трудноотделимых сорняков; карантинных сорняков; злостных сорняков; ядовитых сорняков; недоразвитые стебли основной культуры.

В случае выявления карантинных сорняков семенные посева подлежат выбраковке, урожай с этих площадей используется по согласованию с органом по сертификации семян по карантину растений.

Процент поражения посева болезнями (по каждому виду отдельно) и засоренности трудноотделимыми культурными растениями и сорняками вычисляют в порядке, установленном для зерновых культур.

К трудноотделимым культурным растениям в посевах ржи и гречихи относятся пшеница и ячмень, к трудноотделимым сорнякам в посевах ржи - кострец ржаной, софора толстоплодная, в посевах гречихи - гречиха татарская.

Посевы ржи признают непригодными для семенных целей, если их засоренность пшеницей и ячменем составляет больше 3%, кострецом ржаным и софорой толстоплодной больше 3%, поражение твердой и стеблевой головней суммарно больше 0,5%. В посевах оригинальных и элитных наличие твердой и стеблевой головни не допускается.

По признаку поражения спорыньей посева ржи не исключают из числа сортовых, а о наличии поражения указывают в акте апробации.

Современные низкостебельные сорта получены на базе доноров доминантной низкостебельности, не отличаются 100%-ной выравненностью по высоте растений. Популяции таких сортов вследствие генетического расщепления содержат определенное количество высокостебельных растений, превосходящих низкостебельные сорта по высоте на 20-30% и более. Появление высокостебельных растений нередко воспринимается как механическое и биологическое засорение.

Для выделения группы высокорослых стеблей вычисляют критерий высокостебельности, для чего измеряют высоту у 25 стеблей основного сорта, относящихся к группе низкорослых, вычисляют среднеарифметическое, умножают его на 0,2 и полученный результат суммируют со средней высотой для группы низкорослых стеблей. В итоге получают критерий, разделяющий стебли на две контрастные группы.

*Пример.* Средняя длина по результатам замера 25 низкорослых стеблей составила в среднем 120 см. Критерий высокостебельности будет равен:

$$K - (120 \times 0.2) + 120 = 144.$$

Стебли высотой 144 см и более относят в группу высокорослых, а менее - в группу низкорослых.

По каждой пробе (снопу) проводят подсчет числа низкорослых стеблей и результаты заносят в акт апробации. Процент высокорослых стеблей определяют отношением числа таких стеблей ко всему числу стеблей основной культуры. Полученные результаты записывают в графу "В том числе стеблей, отклоняющихся от основного типа сорта". Вычисление процента заканчивают десятичными долями.

В посевах сортов ржи с доминантной низкостебельностью допускается в зависимости от репродукции следующее количество высокорослых стеблей:

для диплоидных сортов:

- 1) питомник размножения первого года - не более 1,0%;
- 2) питомник размножения второго года - не более 1,8%;
- 3) суперэлита - не более 2,5%;
- 4) элита - не более 3,0%;
- 5) первая репродукция - не более 3,6%;
- 6) вторая репродукция - не более 4,0%;
- 7) третья репродукция - не более 4,5%;
- 8) четвертая репродукция - не более 5,0% для тетраплоидных сортов:

- 1) питомник размножения первого года - не более 1,0%;
- 2) питомник размножения второго года - не более 2,0%;
- 3) суперэлита - не более 3,0%;
- 4) элита - не более 5,0%;
- 5) первая репродукция - не более 7,0%;
- 6) вторая репродукция - не более 10,0%;
- 7) третья репродукция - не более 16,0%;
- 8) четвертая репродукция - не более 30,0%.

Если апробируемый посев не соответствует требуемым ограничениям, то репродукцию на него устанавливают в соответствии с полученными результатами (суперэлиту переводят в элиту, элиту - в первую репродукцию и т.д.).

Если доля высокорослых стеблей в посевах диплоидных сортов превышает 5,0%, а в посевах тетраплоидных сортов 30%, то такие посевы переводят в несортные.

Посевы гречихи признают непригодными для семенных целей, если их засоренность пшеницей и ячменем более 5%, гречихой татарской больше 3%.

Изоляция для посевов разных сортов не требуется в том случае, когда между ними находится полоса (шириной не менее 10 м) взрослого леса или другие естественные препятствия, исключающие возможность переопыления.

Апробируемый сортовой посев считают пригодным для семенных целей в том случае, если соблюдена пространственная изоляция, не установлено механическое смешение семян с другим сортом, а поражение посевов головней и засоренность трудноотделимыми культурными растениями и сорняками не превышает установленных норм.

В случае явного несоответствия посева названного сорта, который указан в предъявляемых документах, апробатор доводит это до сведения старшего апробатора для окончательного решения вопроса о принадлежности к сорту.

#### **Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами по теме лабораторной работы.
2. Составить план необходимых мероприятий для проведения апробации.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

### **Контрольные вопросы:**

1. Апробация озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового ячменя, проса, овса, тритикале.
2. Апробация озимой и яровой ржи, гречихи.
3. Определение фракционного состава, подсчет сортовой чистоты, определение засоренности трудноотделимыми сорняками, трудноотделимыми культурными растениями, определение поражения заболеваниями.
4. Нормы пространственной изоляции.

### **Тема № 21. Порядок оформления документации по сертификации семян**

**Цель занятий:** сформировать представление о системе сертификации семян.

**Задача:** изучить специфику проведения сертификации семян.

**Материалы и оборудование:** Исходные данные, представленные в вводных пояснениях. Лекционный материал.

#### **Вводные пояснения к практическому занятию:**

Основной целью является приведение отечественных процедур и методов оценки сортовых и посевных качеств семян в соответствие с правилами и требованиями международных организаций (ИСТА, ОЕСД и др.), аналогичных систем зарубежных стран и создание на этой базе условий для эффективной деятельности юридических и физических лиц, производящих, обрабатывающих и реализующих семена на товарном рынке семян в Российской Федерации, а также для участия в международной торговле семенами.

2. Главными задачами являются:

защита интересов государства и потребителя от недобросовестного производителя и продавца семян;

подтверждение соответствия сортовых и посевных (посадочных) качеств семян требованиям государственных и отраслевых стандартов;

осуществление инспекционного контроля; оказание содействия потребителям в компетентном выборе семян с высокими

сортовыми и посевными качествами.

*Общие положения.* 1. В соответствии с Федеральным законом "О семеноводстве" (статья 28) выдача сертификатов, удостоверяющих сортовые и посевные качества семян, осуществляется семенными инспекциями и лесосеменными станциями.

2. Для целей проведения сертификации семян на базе государственных семенных инспекций и лесосеменных станций создается Система сертификации семян (в дальнейшем - Система).

3. Объектом сертификации являются партии семян, предназначенных для реализации или поставки в Федеральный или региональные страховые фонды, перечень семян сельскохозяйственных растений определяется Минсельхозпродом России, а лесных растений - Федеральной службой лесного хозяйства России.

4. Сертификация семян проводится по показателям, удостоверяющим их сортовые и посевные качества, в соответствии с действующей нормативной документацией (приложение А).

5. Сертификат выдается на партию семян сорта сельскохозяйственных растений, зарегистрированного в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, полученных на законных основаниях, и на партию семян вида лесных растений.

Сертификат может выдаваться на партию семян, исключенных из указанного Реестра, в течение двух лет после исключения по категории репродукционных, о чем делается соответствующая запись.

**2. Система сертификации.** 1. Организационную структуру Системы

образуют: Центральный орган по сертификации семян; аккредитованные органы по сертификации семян; аккредитованные испытательные лаборатории; заявители. Схема структуры Системы приведена в приложении Б. Конкретный перечень участников приводится в Государственном реестре Системы. 2. Аккредитующими органами в Системе являются

Государственная семенная инспекция Российской Федерации при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации (в дальнейшем - Госсемиинспекция России), государственные семенные инспекции (органы по сертификации семян) субъектов Российской Федерации. 3. Система возглавляется Центральным органом по сертификации семян (ЦОСС). 4. Основные функции ЦОСС: организация и координация работ по сертификации в Системе; установление основных принципов и правил процедуры сертификации в Системе; совершенствование структуры Системы и схем сертификации семян; рассмотрение апелляций заявителей по поводу действий органов по сертификации, испытательных лабораторий; взаимодействие с международными и зарубежными организациями по вопросам сертификации семян; организация подготовки и повышения квалификации специалистов для проведения сертификации семян; ведение Государственного реестра Системы. 5. Органами по сертификации семян могут быть аккредитованные в установленном порядке и компетентные организации. Главными функциями органов по сертификации являются: осуществление сертификации семян, выдача и учет выданных сертификатов; приостановка или отмена действия выданных ими сертификатов; представление в ЦОСС для регистрации в Государственном реестре информации о выданных сертификатах; осуществление инспекционного контроля за деятельностью испытательных лабораторий и сертифицированными семенами; проведение испытаний (анализов) по оценке посевных качеств семян; предоставление заявителю по его требованию необходимой информации в пределах своей компетенции; рассмотрение апелляций по результатам сертификации. Ответственность за организацию деятельности и функционирование органа по сертификации несет руководитель этого органа. 6. Испытательными лабораториями в Системе могут быть аккредитованные в установленном порядке независимые и компетентные организации. Испытательные лаборатории обеспечивают: проведение испытаний (анализов) по оценке посевных качеств семян; оформление и выдачу органу по сертификации результата анализа (протокола испытаний) о качестве семян. Ответственность за организацию деятельности и функционирование испытательной лаборатории несет руководитель лаборатории. 7. В своей деятельности органы по сертификации и испытательные лаборатории руководствуются законодательством Российской Федерации в области семеноводства, постановлениями Правительства Российской Федерации, приказами и указаниями Минсельхозпрода России, Рослесхоза, государственными стандартами, основополагающими документами Системы, другой нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке. 8. В рамках Системы осуществляется подготовка специалистов для работы в области сертификации - экспертов.

*Порядок сертификации семян.* 1. Процесс сертификации семян включает: подачу заявки на проведение сертификации; рассмотрение заявки и принятие решения; контроль за соблюдением стандартов и другой нормативной документации при производстве, подработке, упаковке и маркировке семян; проведение сортовой идентификации (только для сельскохозяйственных растений); отбор проб для проведения испытаний; проведение испытаний; анализ полученных материалов и принятие решения о возможности выдачи сертификата; выдачу сертификата; осуществление инспекционного контроля за сертифицированными семенами; осуществление корректирующих мероприятий при выявлении в результате инспекционного контроля нарушений соответствия сертифицированных семян установленным требованиям; информацию о результатах сертификации и последующих изменениях.

2. Для проведения сертификации семян сельскохозяйственных растений заявитель должен заблаговременно, не позднее чем за месяц до посева (посадки), подать в орган по



сертификации семян заявку (приложение В, форма 1).

Вместе с заявкой представляется документация, удостоверяющая сортовую принадлежность высеваемых семян, происхождение и качество, а также законность их получения.

Заготовительные и торгующие фирмы, закупающие у производителей семена сельскохозяйственных растений, дорабатывающие, упаковывающие и реализующие их, также подают заявку по форме 3 (приложение В), с которой должны быть представлены копии договоров на закупку, сертификаты сортовой идентификации, документы, подтверждающие соблюдение прав патентообладателя, документацию по доработке, подготовке партии, учету. Заявка регистрируется органом по сертификации журнале установленной формы (приложение Г) или на машинных носителях.

3. Орган по сертификации рассматривает заявку, осуществляет проверку документации и в срок, не позднее 10 дней после получения заявки, принимает соответствующее решение (приложение В, формы 2, 4) и сообщает о нем заявителю.

4. При положительном решении орган по сертификации указывает в нем, кто будет осуществлять апробацию посевов, отбор проб и испытания семян, а также другие условия, связанные с проведением сертификации.

5. Отказ заявителю в сертификации семян происходит в случае, если: заявитель несвоевременно подал заявку в орган по сертификации семян, в связи с чем невозможно обеспечить контроль за выращиванием семян; документация по учету семян не отвечает установленным требованиям, представлена не полностью или отсутствует совсем.

6. В процессе производства семян сельскохозяйственных растений орган по сертификации или по его поручению испытательная лаборатория осуществляют контроль за соблюдением нормативных требований при их выращивании, подработке и упаковке.

7. Для проведения апробации посевов заявитель заблаговременно, не позднее чем за две недели, подает заявку (приложение В, форма 5). К заявке должны быть приложены: копия платежного поручения об оплате расходов по апробации; план полей с указанием местоположения посева; описание, как найти поле для инспекции посева.

8. По результатам апробации посевов, проводимой апробатором с привлечением, при необходимости, оригинатора сорта и представителя заявителя составляется акт апробации, один экземпляр которого передается заявителю, второй направляется в орган по сертификации, а третий остается у апробатора.

9. На основании акта апробации орган по сертификации оформляет сертификат сортовой идентификации (приложение В, форма 6) и направляет его заявителю.

10. В случае выявления нарушений нормативных требований при выращивании семян или неудовлетворительных результатах апробации посевы выбраковываются, а полученные с них семена сертификации не подлежат.

Выбраковка посевов оформляется актом установленной формы, и один экземпляр его остается у заявителя, второй направляется в орган по сертификации.

11. После сообщения заявителя о подготовке партии семян сельскохозяйственных растений отборщик проб отбирает от нее среднюю пробу (далее - проба) и дубликат.

Средняя проба представляется в испытательную лабораторию для проведения конкретных анализов, а дубликат направляется в орган по сертификации и хранится на случай возникновения споров между продавцом и покупателем.

12. Проба отбирается в соответствии с действующими государственными и отраслевыми стандартами, другой нормативной документацией и оформляется актом установленной формы. При этом один экземпляр акта остается у заявителя, второй экземпляр отправляют с пробой в орган по сертификации или испытательную лабораторию.

13. Отборщик проб, после их отбора, печатывает тару (контейнер) официальной номерной пломбой или ярлыком, не позволяющим вскрыть тару, не оставив видимых следов вскрытия.

14. Каждая проба регистрируется в журнале установленной формы. Проба сохраняется в течение срока, установленного нормативной документацией, дубликат - в течение 1,5 года.

15. Испытания (анализ) пробы семян проводят в соответствии с требованиями нормативной документации, указанной в приложении А.

16. Результаты испытаний оформляются в виде протокола испытаний (приложение В, формы 7, 8, 9), который подписывается руководителем испытательной лаборатории.

17. Один экземпляр протокола испытаний, подписанный руководителем испытательной лаборатории, направляется в орган по сертификации, копия остается в лаборатории.

18. Орган по сертификации семян сельскохозяйственных растений на основании сертификата сортовой идентификации, результатов испытаний, подтверждающих соответствие показателей установленным нормам, оформляет и регистрирует сертификат на семена (приложение В, формы 10, 11, 12).

19. Сертификат на смешанную партию семян выдается при условии наличия сертификатов сортовой идентификации на все вошедшие в нее партии семян и с учетом результатов испытаний отобранной от нее пробы, подтверждающих соответствие показателей установленным нормам.

20. Сертификат на смесь семян не выдается. Действуют сертификаты, выданные на семена, входящие в ее состав.

21. Выдача сертификата на семена заявителю органом по сертификации осуществляется после предъявления последним копий платежных поручений об оплате всех работ, связанных с проведением сертификации.

22. Сведения о выданных сертификатах орган по сертификации направляет в ЦОСС для внесения в Государственный реестр Системы сертификации семян.

23. На основании сертификата заявитель вносит в этикетку или сопроводительные документы характеристики партии семян. Маркировка партий семян осуществляется в соответствии с действующей нормативной документацией.

**3. Действие сертификата.** 1. Сертификат на партию семян, а также сертификат сортовой идентификации, выданные органом по сертификации семян, признаются действительным на всей территории страны.

2. Сертификаты вступают в силу с момента их выдачи и действуют в течение срока, установленного нормативной документацией на семена.

3. Если в результате инспекционного контроля отмечены недостатки, то до их полного устранения действие сертификата на партию семян или его копии приостанавливается.

Информация о приостановлении и последующем возобновлении действия сертификата доводится до сведения владельца семян, потребителя, вышестоящих организаций, а также ЦОСС.

4. Действие сертификата прекращается раньше установленного срока при условии: изменения норм на сертифицируемую характеристику; несоответствия результатов испытания пробы, отобранной при инспекционном контроле, ранее полученным результатам. Действие сертификата раньше установленного срока может быть также прекращено, если в результате инспекционного контроля установлено несоблюдение испытательной лабораторией требований нормативных документов или методик проведения испытаний. Информация об аннулировании сертификата доводится до сведения заявителя, потребителя, контролирующих органов, ЦОСС для внесения соответствующих изменений в Государственный реестр Системы.

5. При изменении качественного состава партии семян заявитель обязан известить об этом орган по сертификации, выдавший сертификат, который принимает решение о необходимости проведения повторной сертификации.

6. Копии сертификата заверяются и учитываются органом по сертификации,

выдавшим сертификат.

*Порядок реализации и транспортировки семян сельскохозяйственных растений.*

Общие положения: 1. Порядок устанавливает единые требования к реализации и транспортировке семян сельскохозяйственных растений.

2. Положения настоящего Порядка распространяются на физических, а также юридических лиц, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, осуществляющих деятельность в области семеноводства.

3. Контроль за выполнением настоящего Порядка осуществляется государственными семенными инспекциями.

Требования к семенам при реализации. 1. Реализация семян сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (далее - Реестр), осуществляется при наличии документа, удостоверяющего их сортовые и посевные качества, и фитосанитарного сертификата. Семена, реализуемые оптовыми партиями для розничной торговли, сопровождаются свидетельством на семена. 2. Каждая партия семян, предназначенная для реализации упаковывается и маркируется путем нанесения информации в написанном, напечатанном или изображенном в графическом виде на ярлык и другие документы, сопровождающие семена, или на контейнере. 3. Оригинальные и элитные семена реализуются только в упакованном виде (контейнерах). 4. Семена, обработанные химическими и биологическими препаратами, вне зависимости от категорий, реализуются только в упакованном виде. Контейнер должен иметь соответствующую предупреждающую надпись и сопровождаться инструкцией по безопасному обращению с семенами и

информацией о видах и возможных последствиях воздействия на здоровье человека и животных.

Порядок упаковки семян, предназначенных для реализации. 1. В качестве упаковки используют мешки тканевые, бумажные, многослойные, коробки картонные, ящики деревянные, пакеты полиэтиленовые и другие типы контейнеров, включая самозакрывающиеся. 2. Контейнеры, используемые для упаковки семян, должны обеспечивать их полную количественную и качественную сохранность, а для семян, обработанных химическими и биологическими средствами - безопасность здоровью людей и защиту от заражения окружающей среды. Контейнеры должны быть чистыми, сухими, прочными, целыми, герметичными, свободными от остатков ранее транспортируемого продукта, тканевые мешки - плотными. 3. Тип контейнера, масса семян в контейнере, число подвоев, черенков, саженцев, растений плодовых и ягодных

культур в контейнере устанавливается стандартами и техническими условиями для соответствующей культуры. 4. Каждый контейнер с семенами опечатывается таким образом, чтобы его невозможно было вскрыть не оставив видимых следов, указывающих на возможность подмены или изменения содержимого контейнера: мешок (тканевый, бумажный) - зашивается машинным или ручным способом шпагатом по ГОСТ 17308 или нитками по ГОСТ 14961, опечатывается ярлыком или пломбируется; пакеты бумажные, фольгированные и другие - заклеиваются машинным или ручным способом; другие типы контейнеров пломбируются. 5. Для упаковки каждой партии семян используют однотипный контейнер.

Общие требования к маркировке семян, реализуемых в затаренном виде. 1. Контейнеры с семенами маркируются по окончании взятия проб семян аккредитованным отборщиком проб, или под его наблюдением. 2. На каждый контейнер с семенами или растение прикрепляется ярлык (рукописная или напечатанная этикетка) или пломба. Если невозможно применение ярлыка, то на внешнюю сторону каждого контейнера на видном месте наносится маркировка несмываемой краской или ставится печатный штамп. Одновременно в контейнер вкладывается копия ярлыка с аналогичной информацией, нанесенной на ярлыке, за исключением тех случаев, когда используются самоклеющиеся, устойчивые к разрыву ярлыки или же маркировка наносится непосредственно на контейнер. Для плодовых и ягодных культур ярлык прикрепляется к каждому или одному

из наружных черенков, саженцев в пучке, или к пучку растений. 3. Для маркировки партии семян используется один вид ярлыка или другой однотипной маркировки. 4. Ярлык прикрепляется любым способом (пришивается к мешку, привязывается, наклеивается к нему, или другим), чтобы исключалась возможность его потери. 5. Информация, содержащаяся на ярлыке или другом виде маркировки, должна определять и характеризовать содержимое контейнера и относиться только к данной партии. Информация должна быть идентична той, что содержится в сопроводительном документе. 6. Информация наносится разборчиво. Для каждой партии семян используют одинаковый способ нанесения информации: вручную или печатается. Нанесение информации на ярлык карандашом (включая химический) не допускается. 7. Наносимая на ярлык или контейнер информация должна соответствовать требованиям главы 6. 8. Ярлыки, соответствующие описанию, данному в главе 5, действительны только при наличии печати поставщика семян. 9 Описание ярлыка и другой маркировки. 1. Тип. Ярлык изготавливается из любого, кроме металла, материала (ткани, фанеры, картона, клеенки и другого), достаточно прочного, чтобы не повредить его при обычном обращении и исключить возможность повреждения им контейнера. Ярлык, выполненный из мягкого материала, может быть липким или неклеимым. Информация наносится на одной или обеих сторонах ярлыка. Исключается возможность повторного использования липких ярлыков.

#### **Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с терминами по практического занятия.
2. Заполнить образцы документов.

**Форма отчета:** Выводы по практическому занятию, защита по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Порядок проведения сертификации.
2. Срок действия сертификатов.
3. Реализация и транспортировка семян сельскохозяйственных растений.
4. Маркировка упаковки с семенным материалом.

#### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **Основная литература**

1 Алферова, Г. А. Генетика : учебник для академического бакалавриата / под ред. Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 200 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/90B2626E-7196-4ACF-9B5F-8643957A8EFB](http://www.biblio-online.ru/book/90B2626E-7196-4ACF-9B5F-8643957A8EFB).

2 Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/768B93D5-0905-4625-804A-74B103439471](http://www.biblio-online.ru/book/768B93D5-0905-4625-804A-74B103439471).

3 Генетические основы селекции растений. Общая генетика растений. Том 1 [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Кильчевский [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2008.— 551 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12295>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4 Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений. Том 2 [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Кильчевский [и др.].—Электрон.текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 579 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12296>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5 Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Жимулёв И.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.— 479 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4155>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6 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

7 Пухальский, Виталий Анатольевич. Введение в генетику [Текст] : учебное пособие для студентов высших учеб. заведений по агрономич. спец. / Пухальский, Виталий Анатольевич. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 224 с.

### **Дополнительная литература**

1 Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). В двух томах. Том I [Текст] : монография / Жученко, Александр Александрович. - М. : РУДН, 2001. - 780 с. : ил.

2 Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). В двух томах. Том II [Текст] : монография / Жученко, Александр Александрович. - М. : РУДН, 2001. - 708 с. : ил.

3 Генетика : Учеб. пособие / Под ред. А.А. Жученко. - М. : КолосС, 2003. - 480 с. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высших учебных заведений).

4 Генетика и биометрия: Учебно-практическое пособие. / Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-906818-94-2

5 Ефремова, В.В. Генетика [Текст] : учебник для сельскохозяйственных вузов / Ефремова, Валентина Васильевна, Аистова, Юлия Тихоновна. - Ростов-на-Дону. : Феникс, 2010. - 248 с. : ил.

6 Генетические основы селекции растений. Общая генетика растений. Том 1 [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Кильчевский [и др.].—Электрон.текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2008.— 551 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12295>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7 Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений. Том 2 [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Кильчевский [и др.].—Электрон.текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 579 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12296>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8 Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Нахаева. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06631-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0104BAC7-8558-4F53-A60F-2B590F136E4E](http://www.biblio-online.ru/book/0104BAC7-8558-4F53-A60F-2B590F136E4E).

9 Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). В двух томах. Том I [Текст] : монография / Жученко, Александр Александрович. - М. : РУДН, 2001. - 780 с. : ил.

10 Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). В двух томах. Том II [Текст] : монография / Жученко, Александр Александрович. - М. : РУДН, 2001. - 708 с. : ил.

11 Генетика : Учеб. пособие / Под ред. А.А. Жученко. - М. : КолосС, 2003. - 480 с. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высших учебных заведений).

12 Генетика и биометрия: Учебно-практическое пособие. / Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-906818-94-2

13 Ефремова, В.В. Генетика [Текст] : учебник для сельскохозяйственных вузов / Ефремова, Валентина Васильевна, Аистова, Юлия Тихоновна. - Ростов-на-Дону. : Феникс, 2010. - 248 с. : ил.

14 Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Нахаева. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06631-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0104BAC7-8558-4F53-A60F-2B590F136E4E](http://www.biblio-online.ru/book/0104BAC7-8558-4F53-A60F-2B590F136E4E).

### **Периодические издания**

1. Аграрная наука : науч.-теоретич. и производ. журнал / учредитель : ООО «ВИК-Черноземье». – 1992, сентябрь - . – М. : Аграрная наука, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 2072-9081

2. Агрохимический вестник : науч.-практич. журнал / учредители : Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, АНО "Редакция "Химия в сельском хозяйстве". - 1929 - . - М. : АНО "Редакция "Химия в сельском хозяйстве", 2015 - . - Двухмес. - ISSN 02352516. - Предыдущее название: Химия в сельском хозяйстве (до 1997 года).

3. Агрохимия : науч.-теоретич. журн. / учредитель : Российская Академия Наук. – 1964 - . - М. : Наука, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 0002-1881.

4. Главный агроном : науч.-практич. журн. / учредитель ННОУ «Академия с.-х. наук и организации агропромышленного комплекса. – 2003, июль – . – М. : ИД «Панорама», ЗАО «Сельхозиздат», 2015 - . – Ежемес. – ISSN 2074-7446.

5. Достижения науки и техники в АПК : теоретич. и науч.-практич. журнал / учредитель : Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ . – 1987 - . – М. : ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2015 - . – Ежемес. – ISSN 0235-2451.

6. Защита и карантин растений : науч.-практич. журн. / учредитель и изд. : АНО Редакция журнала «Защита и карантин растений». – 1932 - . – М., 2015 - . - Ежемес. – ISSN 1026-8634

7. Земледелие : науч.-производ. журн. / учредитель и изд. : Редакция журнала «Земледелие». – 1939 - . – М., 2015 - . – 8 раз в год. - ISSN 0044-3913.

8. Картофель и овощи : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель : Общество с ограниченной ответственностью КАРТО и ОВ. – 1956 - . – М., 2015- . - 10 раз в год. - ISSN 0022-9148.

9. Плодородие : теоретич. и науч.-практич. журн. / учредитель и изд. : Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (ВНИИА Россельхозакадемии. – 2001 - . – М., 2015 - . – Двухмес. - ISSN 1994-8603.

10. Ресурсосберегающее земледелие : специализированный сельскохозяйственный журнал / учредитель : ООО Медиахолдинг "Аграрные Инновации". – 2013, июнь - . – Самара, 2015 - . – Ежеквартально.

11. Садоводство и виноградарство : теоретич. и науч.-практич. журн. / учредитель : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства. – 1838 - . – М. : АНО Редакция журнала «Садоводство и виноградарство, 2015 - . – Двухмес. – ISSN 0235-2591

12. Хранение и переработка сельхозсырья : науч.-теоретич. журн. / учредитель : Министерство сельского хозяйства РФ. – 1993 - . – М. : Пищевая промышленность, 2015 - . – Ежемес. – ISSN 2072-9669.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**  
ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Юрайт» - Режим доступа <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRBooks» - Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

eLIBRARY – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Таблица 1 - Основные признаки важнейших видов пшеницы (по Н.А. Майсuryану)

Виды пшеницы	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина	Наличие озимых и яровых форм
1	2	3	4	5	6	7
<i>Настоящие пшеницы (стержень колоса неломкий)</i>						
Мягкая пше- ница (Tr. aestivumL.)	Остистый или безостый, рыхлый (между колосками довольно большие просветы), удлиненный	Короткие (короче колоса), расходящиеся	Кожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен, к основанию чешуя сходит на нет	Голое, округлое, с ясно выраженным хохолком, в изломе мучнистое, реже стекловидное	Полая до самоверха	Озимые и яровые
Твердая пшеница (Tr. durumDesf.)	Обычно остистый, плотный	Очень длинные, параллельные	Кожистые, почти равны цветковым; киль резко выражен до основания	Голое, угловатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное	Вверху (под колосом) выполненная или с небольшим просветом	Яровые, редко озимые
Пшеница тургидум (Tr. turgidumL.)	Остистый, плотный или рыхлый	Очень длинные, параллельные	Кожистые на 1/3 – 1/2 короче цветковых; вздутые, киль резко выражен до основания	Голое, короткое, толстое, обычно в изломе мучнистое	Вверху выполненная или с небольшим просветом	Преимущественно озимые
Пшеница полоникум (Tr. polonicumL.)	Остистый или безостый, плотный или в разной степени рыхлый	Длинные или короткие	Перепончатые, равны или длиннеецветковых чешуй	Голое, очень длинное, в изломе стекловидное	Выполненная илиполая	Преимущественно яровые



1	2	3	4	5	6	7
Пшеница спельта ( <b>Tr. speltaL.</b> )	Остистый или безостый, рыхлый	Короткие, расходящиеся	Кожистые,верху широко усеченные, с очень коротким зубцом	Пленчатое (при обмолоте не выпадает из чешуй); в колоске обычно по два зерна	То же	Озимые и яровые
Полба двузернянка ( <b>Tr. dicossumSchube</b> )	Остистый или безостый, сжатый с боков с двумя остями в каждом колоске	Длинные, обычно параллельные	Кожистые, к верхушке закругленные, обычно с острым зубцом	То же	Полая иливерху выполненная	Преимущественно яровые
Однозернянка ( <b>Tr. Monoossum</b> )	Остистый, очень сильно сжатый с боков, плотный, с одной остью в каждом колоске	Довольно длинные, параллельные или слабо расходящиеся	Кожистые, с ясным килем, кроме килевого зубца, имеется второйпоменьше	Пленчатое, в колоске обычно одно зерно	То же	Преимущественно озимые

## Приложение Б

Таблица – Коэффициенты перевода массы зерна различной влажности к массе зерна при 14%-й влажности

Целые % влажности	Десятые доли процентавлажности									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1,047	1,045	1,044	1,043	1,042	1,041	1,041	1,038	1,037	1,036
11	1,035	1,034	1,033	1,031	1,030	1,029	1,028	1,027	1,026	1,024
12	1,023	1,022	1,021	1,020	1,019	1,017	1,016	1,015	1,014	1,013
13	1,012	1,010	1,009	1,008	1,007	1,006	1,005	1,003	1,002	1,001
14	1,000	0,999	0,998	0,997	0,995	0,994	0,993	0,992	0,991	0,990
15	0,988	0,987	0,986	0,985	0,984	0,983	0,981	0,980	0,979	0,978
16	0,977	0,976	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,969	0,967	0,966
17	0,965	0,964	0,963	0,962	0,960	0,959	0,958	0,957	0,956	0,955
18	0,953	0,952	0,951	0,950	0,949	0,948	0,947	0,945	0,944	0,943
19	0,942	0,941	0,940	0,938	0,937	0,936	0,935	0,934	0,933	0,931
20	0,930	0,929	0,928	0,927	0,926	0,924	0,923	0,922	0,921	0,920
21	0,919	0,917	0,916	0,915	0,914	0,913	0,912	0,910	0,909	0,908
22	0,907	0,906	0,905	0,903	0,902	0,901	0,900	0,899	0,898	0,896
23	0,895	0,894	0,893	0,892	0,891	0,890	0,888	0,887	0,886	0,885
24	0,884	0,882	0,881	0,880	0,879	0,878	0,877	0,876	0,874	0,873
25	0,872	0,871	0,870	0,869	0,867	0,866	0,865	0,864	0,863	0,862
26	0,886	0,859	0,858	0,857	0,856	0,855	0,853	0,852	0,851	0,850
27	0,849	0,848	0,847	0,845	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,838
28	0,837	0,836	0,835	0,833	0,832	0,831	0,830	0,829	0,828	0,827



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

Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

Методические указания и справочный материал для выполнения курсовой работы на тему: «Агроэкологические аспекты применения удобрений в севообороте» (для студентов технологического факультета очной формы обучения по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль «Агроэкология»)

Костин Я.В. Методические указания и справочный материал для выполнения курсовой работы на тему: «Агроэкологические аспекты применения удобрений в севообороте» (для студентов технологического факультета очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль «Агроэкология»). - Рязань: РГАТУ, 2021. - 28 с.

В курсовой работе на основании агрохимических показателей почв, климатических условий хозяйства рассчитаны баланс гумуса в севообороте, необходимая норма органических и минеральных удобрений, составлены научно-обоснованная система применения удобрений, поступление тяжелых металлов.

Рецензент: кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе ФБГНУ ВНИМС Н.Н. Новиков

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к печати на заседании кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии (протокол № 9а от 31 мая 2021 г.).

Заведующий кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и

экологии  Фадькин Г.Н.

Утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии



Однодушнова Ю.В.

## Цели и задачи курсовой работы.

Курсовая работа имеет цель выявить способности студента применять теоретические знания при решении практических задач в области химизации земледелия. В связи с этим в план учебной подготовки студентов агрономического факультета (как очного, так и заочного отделений) входит выполнение курсовой работы по системе применения удобрений в севообороте.

При выполнении курсовой работы студент должен:

- теоретически обосновывать выбранные дозы, сроки, способы внесения и формы удобрений, исходя из планируемой урожайности, агрохимических показателей почвы и биологических особенностей культур;
- рассчитать баланс гумуса и питательных веществ (NPK), наметить пути воспроизводства почвенного плодородия;
- освоить метод расчета доз удобрений под сельскохозяйственные культуры;
- разработать на примере одного севооборота систему применения удобрений под сельскохозяйственные культуры в данном регионе с учетом их биологических особенностей питания;
- составить расчет потребного количества органических и минеральных удобрений, исходя из системы применения удобрений;
- рассчитать поступление тяжелых металлов (ТМ) в почву с минеральными удобрениями.

Курсовая работа представляется аккуратно оформленной, материалы излагаются согласно данного методического пособия. После каждой таблицы должен идти краткий текстовый анализ.

Сдача и защита курсовой работы предшествуют экзамену по агрохимии.

Содержание курсовой работы и указания по ее выполнению.

Курсовая работа включает в себя следующие разделы:

### Введение

1. Общие сведения о хозяйстве.

1.1 Характеристика почвенно-климатических условий хозяйства.

2. Принятый в хозяйстве севооборот и насыщенность его органическими и минеральными удобрениями.

3. Биологические особенности питания с.-х. культур севооборота.

4. Определение доз органических удобрений на основе баланса гумуса в севообороте.

5. Известкование кислых почв и потребность в известковых материалах.

6. Определение доз удобрений на планируемую урожайность методом элементарного баланса.

6.1. Потребность в удобрениях в севообороте для получения планируемой

урожайности.

6.2. План распределения удобрений в севообороте (сроки, способы, дозы внесения).

7. Расчет поступления тяжелых металлов в почву с минеральными удобрениями.

8. Удобрения и охрана окружающей среды. Экологические аспекты применения удобрений.

Заключение.

Список используемой литературы.

Таблица 1 -Агрохимическая характеристика почв хозяйства

№	Район	Почва: подтип, тип, гранулометрический состав	Агрохимическая характеристика							
			Гумус %	Класс с рН	Мг-экв/100г р почвы		V %	Класс		
					Нг	S		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Рязанский	Серая лесная тяжелосуглинистая	2.9	4	2.3 - 5.5	15 - 19	70	2	4	3
2	Старожиловски	Серая лесная	2.8	5	2.2	18	75	3	4	3

	й	среднесуглинистая			– 5.0	– 24				
3	Пронский	Темно-серая лесная тяжелосуглинистая	3.1	5	1.5 – 4.5	20 – 30	80	4	4	3
4	Сараевский	Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	4.2	4	0.8 – 3.6	20 – 25	90	5	3	4
5	Новодеревенский	Чернозем выщелоченный среднесуглинистый	4.5	5	0.8 – 3.6	20 – 25	95	5	3	3
6	Шацкий	Чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый	3.6	5	1.2 – 4.8	19 – 26	90	4- 5	3	3
7	Скопинский	Серая лесная тяжелосуглинистая	3.1	6	2.3 – 5.5	15 – 20	85	3- 4	4	3
8	Рыбновский	Светло-серая лесная среднесуглинистая	2.6	3	3.5 – 6.3	15 – 20	70	2- 3	3	2
9	Ухоловский	Серая лесная среднесуглинистая	3.2	5	2.3 – 5.0	15 – 20	75	3	4	3
10	Захаровский	Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	4.1	6	1.0 – 4.2	20 – 30	85	4- 5	3	3
11	Кораблинский	Темно-серая лесная среднесуглинистая	3.5	5	1.5 – 4.5	15 – 20	80	3- 4	3	3
12	Ряжский	Чернозем оподзоленный среднесуглинистый	3.9	4	1.2 – 4.8	20 – 30	95	5- 6	3	3
13	Сасовский	Чернозем сильновыщелоченный тяжелосуглинистый	3.2	4	0.6 – 3.1	20 – 30	90	5	3	3



		тый								
14	Михайловский	Темно-серая лесная тяжелосуглинистая	2.9	5	2.3 - 5.5	15 - 20	85	3- 4	4	3
15	Милославский	Чернозем выщелоченный среднесуглинистый	3.6	5	0.8 - 3.6	20 - 30	95	4- 5	3	3
16	Чучковский	Темно-серая лесная тяжелосуглинистая	3.2	5	1.5 - 4.3	18 - 24	85	4	4	2
17	Спасский	Светло-серая лесная среднесуглинистая	2.6	3	3.5 - 6.3	15 - 20	70	2	2	1
18	Касимовский	Дерново- подзолистая среднесуглинистая	2.2	3	4.2 - 8.0	10 - 18	65	2	3	1
19	Шиловский	Серая лесная глеевая тяжелосуглинистая	2.0	4	3.0 - 8.3	15 - 20	70	2	4	3
20	Сапожковский	Дерново- среднеподзолистая тяжелосуглинистая	3.2	3	4.5 - 8.1	10 - 15	60	2	3	2
21	Клепиковский	Дерново- подзолистая супесчаная	1.6	1	6.3 - 12.4	10 - 15	60	1- 2	2	1
22	Ермишинский	Дерново- сильноподзолистая супесчаная	1.1	2	5.8 - 10.4	10 - 12	55	1	1	1
23	Путятинский	Дерново- подзолистая тяжелосуглинистая	1.4	2	4.5 - 8.1	10 - 15	65	3	3	3
24	Кадомский	Светло-серая лесная	1.5	4	3.5 - -	15 - -	70	2	3	3

		супесчаная			6.3	20				
25	Пителинский	Дерново-подзолистая среднесуглинистая	1.8	3	4.2	10	65	2	2	2
					-	-				
					8.0	15				

Таблица 2 – Возделываемые культуры

	Оз.пшеница	Оз.рожь	Яр.пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Гречиха	Горох	Сах.свекла	Картофель	Кукуруза(сило	Корм.корнепл	Одн.травы(	Одн.травы(сен	Мн.травы(сен	Чистый пар
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1		500				20				40			30			
		2.5				1.0				20			15			
2	800			500							75				875	
	3.2			2.0							30				3.5	
3		405	300				150			30				300		
		2.7	2.0				1.0			20				2.0		
4	600			460				400	50							200
	3.0			2.3				2.0	25							
5	857				450					62			45			
	3.5				1.8					25			18			
6		375		300				345				52		600		
		2.5		2.0				2.3				35		4.0		
7	320			220				250			25					
	3.2			2.2				2.5			25					100
8		390					165	300	42				24			
		2.6					1.1	2.0	28				16			
9		280				15			23				15			
						0			0				0			

		2.8				1.5			2.3				15			
10	600			400			200			4000					600	
	3.0			20			1.0			20					3.0	
11		420		345						2700						150
		2.8		2.3						18						
12	700						180	360		4000						200
	3.5						0.9	1.8		20						
13				200		130					2500			300		
				2.2		1.3				25				3.0		
14	495			300							4500	2250				
	3.3			2.0							30	15				
15	875		575							5250	5750				875	
	3.5		2.3							21	23				3.5	
16	300				220					2000	2500					
	3.0				2.2					20	25					
17		600		500								7000			800	
		3.0		2.5								35			4.0	
18		420	375		300					3750	4500					150
		2.8	2.5		2.0					25	30					
19		300		280						2800	2500					
		3.0		2.8						28	25					
20	560	440								5000		6000				
	2.8	2.2								25		30				
21	290				200		180			2000			2000			
	2.6				2.0		1.8			20			20			

2	600			500					40		50					
2									00		00					
	3.0			2.5					20		25					
2		280			180			200		50						
3										00						
		2.8			1.8			2.0		25						
2			345							36	42		43			
4										00	00		5			
			2.3							24	2.8		2.9			

2	600			480						4000						600
5																
	3.0			2.4						20						3.0

Таблица 3 - Крутизна склонов пахотных земель

№ варианта	Агрофон	Уклон (градусов)	Примечание
1	Зябрь, яровые зерновые, зернобобовые, пропашные Озимые Многолетние травы	До 1  Более 3 1-3	С применением противоэрозионных мероприятий ____//____//____ ____//____//____
2	Зябрь, яровые зерновые, зернобобовые, пропашные Озимые Многолетние травы	До 1  Более 3 1-3	С применением противоэрозионных мероприятий Без применения противоэроз.мер. С применением противоэроз.мер.
3	Зябрь, яровые зерновые, зернобобовые, пропашные Озимые Многолетние травы	До 1  Более 3 1-3	С применением противоэрозионных мероприятий Без применения ____//____//____

### Введение

Во введение курсовой работы необходимо отразить роль удобрений в воспроизводстве и повышения плодородия почв. Показать какие формы удобрений применяются в зоне, какое они имеют значение в повышении урожайности ведущих с.-х. культур. Раскрыть преимущество научно-обоснованной системы применения удобрений в хозяйстве и севообороте.

Общие сведения о хозяйстве.

В этом разделе приводится краткая характеристика хозяйства(таблица 1)

Показатели	Сведения
1. Шифр задания	

2. Область, район	
3. Занимаемая площадь пашни севооборотом, га	

### 1.1 Характеристика почвенно-климатических условий хозяйства.

Климат . Кратко охарактеризовать климат района и привести важнейшие агрометеорологические показатели(таблица 2), которые можно получить из агроклиматического справочника района, области.

№	Показатели	Сведения
1.	Средняя многолетняя сумма осадков,мм За год За вегетационные период В т.ч. за май ,июнь, июль, август	
2.	Колебания количества осадков, мм По годам За вегетационный период	
3.	Средняя многолетняя температура воздуха, С <sup>0</sup> За год За вегетационный период За май ,июнь, июль, август	
	Продолжительность вегетационного периода (переход средней суточной температуры через +5) дней	
	Теплообеспеченность основного периода вегетации ( сумма температур выше +10)	
	Запасы продуктивной влаги в почве перед началом весенней вегетации,мм В слое 0-20см В слое0-100см Перед посевом озимых культур В слое 0-20 см В слое 0-100см	

Таблица 3- Урожайность ведущих сельскохозяйственных культур хозяйства

№	Сельскохозяйственные культуры	Урожайность, ц/га
		На год составления применения удобрений
1.	Озимая рожь(зерно)	
2.	Озимая пшеница(зерно)	
3.	Яровая пшеница (зерно)	
4.	Ячмень	

5.	Овес (зерно)	
6.	Гречиха(зерно)	
7.	Горох,вика (зерно)	
8.	Люпин(зерно)	
9.	Картофель	
10.	Лен(волокно, семена)	
11.	Многолетние травы (сено)	
12.	Однолетние травы(сено)	
13.	Кукуруза (зеленая масса)	
14.	Кормовые корнеплоды	
15.	Люпин(зеленая масса)	
16.	Овощи , в среднем В т.ч.капуста	
Естественные сенокосы и пастбища		
Культурные сенокосы и пастбища		

Таблица 4 -Агрехимические свойства почвы

№	Тип почвы и гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	рН <sub>КС</sub> L	S	Hr	V,%	Содержание подвижных в-в, мг/кг почвы		
				Mг-экв/100 г почвы			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O

Используя данные таблиц 2,3 и 4, сделать заключение об обеспеченности возделываемых в хозяйстве и культур теплом и влагой, о возможной урожайности.

Почвы. Описать почвенный покров хозяйства и привести агрохимическую характеристику почв и севооборота (таблица 4) . дать оценку почвы по содержания гумуса, степени кислотности, обеспеченности подвижными элементами питания(NPK)

2. Принятый в хозяйстве севооборот и насыщенность его органическими и минеральными удобрениями.

В этом разделе следует составить, используя задание, освоенный в хозяйстве севооборот. Кратко описать, под какие культуры в севообороте и в каком количестве необходимо применять органические и минеральные удобрения ( в расчете на 1 га севооборотной площади)

Для разработки системы применения удобрений необходимо показать севооборот в развернутом виде(таблица 5).

Таблица 5 - Схема севооборота \_\_\_\_\_  
(для разработки системы применения удобрений)

№	Культура	Площадь, га

3. Биологические особенности питания сельскохозяйственных культур севооборота

В этом разделе кратко описать биологические особенности возделываемых культур севооборота, их отношение к реакции среды почвенного раствора, вынос и динамику поглощения основных питательных веществ по фазам развития, потребность в удобрениях и т.д.

4. Определение доз органических удобрений на основе баланса гумуса в севообороте.

Применение органических удобрений способствует не только повышению уровня урожая с.-х. культур, но и накоплению запасов гумуса позволяет определить потребность в органических удобрениях в севообороте . Баланс гумуса в почве составляет на период ротации севооборота в следующей последовательности : определяются запасы гумуса в пахотном слое почвы (в т/ га) по формуле

$$Г = z * d * h * 100$$

Г-запасы гумуса, т/ га;

z- содержание гумуса в почве ,%;

d- объемная масса почвы(плотность),г/см<sup>3</sup>;

h-глубина пахотного слоя, см;

d-для:

- дерново-подзолистых почв : 1.0-1.15



- серых лесных: 1.15-1.27

- черноземов: 1.1-1.2

hдля

-зерновых:20-22

-пропашных:25-27

В расходной части баланса определяются потери гумуса за счет минерализации, которые зависят от типа почвы, гранулометрического состава, возделываемой культуры и запасов гумуса (таблица 6)

Таблица 6 - Коэффициенты минерализации гумуса под основными с.-х. культурами (от запасов гумуса в почве)

Культура	Коэффициент
Чистый пар	0.016
Озимые и яровые зерновые	0.006
Зернобобовые	0.006
Сахарная свекла	0.013
Подсолнечник	0.013
Кукуруза на силос	0.010
Кукуруза на зерно	0.013
Картофель, овощи	0.013
Однолетние травы	0.006
Многолетние травы	0.004

Примечание: коэффициенты минерализации гумуса приведены для среднесуглинистых почв. На гранулометрический состав вводятся поправочные коэффициенты: тяжелосуглинистые и глинистые почвы 0.8; легкосуглинистые –1.2; супесчаные -1.8

Потери гумуса за счет минерализации рассчитывают по формуле

$$P_m = G * K_m * P_p$$

где

$P_m$  – потери гумуса за счет минерализации, т/ га;

$G$  – запасы гумуса в пахотном слое почвы, т/ га;

$K_m$  – коэффициент минерализации гумуса

$P_p$  – поправочный коэффициент на гранулометрический состав почв.

На основе среднегодового смыва (задание, таблица 3) на полях с различной степенью эродированности (таблица 7) и содержание гумуса определяют его потери в результате эрозии по формуле

$$P_z = (C_s * z) / 100$$

Где

$P_z$ - потери гумуса в результате эрозии почв, т/ га;

$C_s$ - среднегодовой смыв почвы, т/ га(данные таблицы 7)

Таблица 7

Агрофон	Уклон.граду сы	Без применения противоэрозионных мероприятий		С применением агротехнических противоэрозионных мероприятий	
		Чернозем ы	Дерново- подзолист ые Серые лесные почвы	Чернозем ы	Дерново- подзолист ые Серые лесные почвы
Зябь, яровые зерновые, зернобобовы е, пропашные	До 1	0.30	0.40	0.20	0.20
	1-3	2.30	3.00	1.20	1.60
	Более 3	8.00	10.00	2.90	3.60
Озимые	До 1	0.10	0.20	0.05	0.10
	1-3	1.30	1.50	0.07	0.80
	Более 3	3.40	4.50	1.80	2.40
Многолетни е травы	До 1	0.80	0.10	0.06	0.08
	1-3	0.90	0.20	0.07	0.10
	Более 3	0.20	0.50	0.20	0.30

При возделывании сельскохозяйственных культур в почве остаются пожнивно-корневые остатки, количество которых рассчитывается по коэффициентам их выхода от урожайности основной продукции (таблица 8). Проходная часть определяется количеством гумуса, которое образуется в результате гумификации растительных остатков. Перерасчет пожнивно-корневых остатков на гумус производится по коэффициентам гумификации (таблица 9).

Таблица 8 - Коэффициенты выхода пожнивно-корневых остатков от урожайности основной продукции.

Культура	Коэффициент выхода
Озимые зерновые	1.1
Яровая пшеница, ячмень	0.9
Овес	1.1
Просо , гречиха , сорго	1.0
Кукуруза на зерно	0.8
Кукуруза на силос	0.16
Горох ,вика	0.8

Подсолнечник	1.0
Сахарная свекла, кормовые корнеплоды	0.04
Картофель	0.06
Однолетние травы на сено	0.08
Многолетние травы на сено	1.5
Однолетние и многолетние травы на з/к	0.2

Таблица 9- Коэффициенты гумификации растительных остатков и органических удобрений.

Культура	Коэффициент
Зерновые и зернобобовые	0.25
Многолетние и однолетние травы	0.28
Кукуруза	0.20
Сахарная свекла и кормовые корнеплоды	0.15
Подсолнечник	0.10
Солома на удобрения	0.25
Навоз подстилочный	0.30
Навоз в пересчете на сухое вещество	0.09
	0.33

По результатам потерь и накопления гумуса составляет баланс гумуса по каждому полю и в целом по севообороту. Содержание, запасы, потери, и накопление гумуса определяют как средневзвешенные показатели. Полученный расчет используют для определения потребности в органических удобрениях для обеспечения бездефицитного баланса гумуса. Расчет потребности ведут с учетом коэффициента гумификации органических удобрений (данные таблицы 9) по формуле

$$N_{орг} = Dг / Kг$$

Где

Норг. – потребность в органических удобрениях, т/га;

Дг – дефицит гумуса, т/га;

Кг - коэффициент гумификации органических удобрений.

Общая потребность в органических удобрениях по севообороту вычисляется как произведение потребности т/га и площади пашни севооборота

$$Порг. = Норг. \times Sп$$

Порг. – потребность в органических удобрениях на всю севооборотную площадь, т;

Норг. – потребность, т/га;  
 Сп – площадь пашни севооборота, га

Приведем пример баланса гумуса (таблица 10)

Таблица 10- Баланса гумуса

№	Куль- туры севоо- борот а	Пло- шад- ь	Уро- жай- нос- ть	Со- дер- жа- ние гум- уса ,%	Запа- сы гуму- са	Потери гумуса			Поступление раст.остатков и накопление гумуса, т/га		Ба- ланс гум- у-са т/га
						Все- го	В т.ч. за счет		Поступ- ление пожнив- но- корнев- ых остатко- в	Накопл- е-ние гумуса за счет гумми- фикаци- и	
							Мин- е- рал- иза- ции	Эро- зии			
1.	Чисты й пар	100		5.5	155.0	2.61	2.48	0.13	-	-	-2.6
2.	Оз.пш еница	100	50	6.0	198.0	1.25	1.19	0.06	5.5	1.37	+0.1
3.	Сах.с векла	100	300	5.1	160.7	2.11	2.11	0.02	1.2	0.18	-1.9
4.	Ячме- нь	100	40	5.5	181.5	1.09	1.09	-	3.6	0.90	-0.1
5.	Кукур- уза на силос	100	300	4.8	151.2	2.08	2.08	0.11	4.8	0.72	-1.3
6.	Горох	100	25	5.3	174.9	1.05	1.05	-	2.0	0.5	-0.5
7.	Оз.пш еница	100	40	4.0	132.0	0.84	0.79	0.05	4.4	1.1	+0.2
8.	Подсо- лнечн- ик	100	20	4.5	141.8	1.84	1.84	-	2.0	0.5	-1.3
Итого по севообор- оту		800		5.1	161.9	1.61	1.56	0.05	2.94	0.66	
В среднем											-0.9

Потребность в органических удобрениях на 1га пашни

$$N_{\text{орг}} = D_r / K_r = 0.90 / 0.09 = 10.0 \text{ т/га}$$

Потребность в органических удобрениях на всю площадь севооборота

$$\text{Порг.} = \text{Норг.} \times S_{\text{п}} = 10.0 \times 800 = 8000 \text{ т}$$

Необходимо указать под какую культуру севооборота и в каком количестве будет внесено органическое удобрение.

Например, в данном севообороте навоз будем вносить 2 раза: в чистом пару под озимую пшеницу и под кукурузу на силос из расчета:

$$8000 \text{ т} : 2 = 4000 \text{ т}$$

$$4000 \text{ т} : 100 \text{ га} = 40 \text{ т/га}$$

под каждую культуру соответственно.

### 5. Известкование кислых почв и потребность в известковых удобрениях

Обосновать необходимость проведения известкования почв, руководствуясь агрохимическими показателями почвы ( $\text{pH}_{\text{КСЛ}}$ ,  $\text{Hг}$ ) и биологическими особенностями культур севооборота. Дозу извести установить по гидролитической кислотности ( $\text{Hг}$ ), используя формулу:

$$D_{\text{CaCO}_3} = \text{Hг} \times 1.5 (\text{т/га}) \times K_{\text{п}}$$

Где

$K_{\text{п}}$  – поправочный коэффициент для кукурузы

При определении дозы извести конкретно известкового материала использовать формулу:

$$N_{\text{CaCO}_3} = (D \times 1000) / ((100 - B) \times (100 - П) \times K)$$

Где

D- доза  $\text{CaCO}_3$ , рассчитанная по гидролитической кислотности ( $\text{Hг}$ )

B- влажность известкового материала, %

П- количество примесей (крупнее 1 мм), %

K- содержание  $\text{CaCO}_3$  на абсолютно сухое вещество, %

Используя полученные данные, составить план известкования почв в севообороте (таблица 11) и дать объяснение.

Таблица 11- План известкования почв в севообороте

№ поля	Р <sub>КСЛ</sub>	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100г почвы	Установленная норма, т/га		Название известкового материала	Год известкования
			CaCO <sub>3</sub>	Известкового материала		


6. Определение доз удобрений на планируемую урожайность методом элементарного баланса .

В основу расчетного метода положены данные выноса элементов питания (N,P,K) из почвы урожаями сельскохозяйственных культур( приложение 1) , коэффициенты использования питательных веществ из почвы (КИП,%) и удобрений (КИУ,%)(приложение 2.3).

Необходимо рассчитать дозы удобрений для всех культур севооборота и с учетом последствия органических удобрений по форме, представленной в таблице 12.

Далее следует определить баланс питательных веществ в севообороте, который складывается из приходной и расходной статей(таблица 13). Основной статьей расхода элементов питания является вынос их урожаем культур севооборота. Он рассчитывается как произведение показателей выноса одной тонной основной продукции на плановую урожайность культур севооборота. При определении выноса азота бобовых культур необходимо знать, что эти культуры выносят из почвы только 1/3 его от общего выноса. Кроме выноса урожаем следует учитывать и другие статьи расхода. Газообразные потери учитываются только по азоту: 20% из минеральных удобрений;10% органических удобрений; 10кг/га из почвы.

Таблица 12 - Расчет доз удобрений на планируемую урожайность

№	Показатели	Культура		
		Урожайность		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	Вынос питательных веществ на 10ц основной продукции.			
2.	Вынос питательных веществ при планируемой урожайности, кг с 1га			
3.	Содержание подвижных питательных веществ в почве по картограммам, мг на			
4.	1кг почвы.			
5.	Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га.			
6.	Коэффициенты использования питательных веществ растениями из почвы, %			

7.	Количество питательных веществ, поглощаемых растениями из почвы, кг на			
8.	1га. Будет внесение с _____ т органического удобрения, кг на 1га.			
9.	Коэффициенты использования питательных веществ из органических			
10.	удобрений растениями, %			
11.	Количество питательных веществ, взятое растениями из органического удобрения, кг с 1га			
12.	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг на 1га. Коэффициенты использования			
13.	питательных веществ из минеральных			
14.	удобрений, %			
15.	Будет внесено питательных веществ с минеральными удобрениями с учетом коэффициента использования, кг на 1га Форма минерального удобрения Содержание действующего вещества в туках,% Нормы физических туков. ц на 1га			

Приход элементов питания в почву обуславливается количеством применяемых удобрений (минеральных и органических) и другими статьями. Поступление с атмосферными осадками (5 кг/га), а также фиксация клубеньковыми бактериями учитывается только по азоту: фиксация на 1т многолетних бобовых трав 10кг – 1/3 от выноса.

Сравнивая приход и расход элементов питания, рассчитывают баланс их (в кг/га). В заключении делают вывод по улучшению баланса питательных веществ в севообороте и приводят корректировку доз минеральных удобрений по культурам, имеющим отрицательный баланс.

6.1. Потребность в удобрениях в севообороте для получения планируемой урожайности.

В таблице 14 указываются расчетные нормы минеральных удобрений (таблица 12) и рекомендуемые нормы и рекомендуемые нормы минеральных удобрений, учитывающие баланс элементов питания (таблица 13).

6.2. План распределения удобрений в севообороте (сроки, способы, дозы внесения).

План распределения удобрений в севообороте можно представить в форме таблиц 15. Прежде всего целесообразно ознакомиться с рекомендованными дозами удобрений научно-исследовательских сельскохозяйственных учреждений данной зоны.

При распределении удобрений между культурами и полями севооборота, в первую очередь, установить дозы и место внесения органических удобрений, вносить удобрения под ведущие культуры: озимые, технические, кукурузу, сахарную свеклу, картофель с учетом предшественников и последствия ранее внесенных удобрений.

В системе удобрений применяют основное, припосевное удобрение, подкормку. Необходимость проведения подкормки следует обосновать, т.к. более эффективными считают припосевное и основное удобрение.

Таблица 13 - Баланс элементов питания

№	Культура	Элементы питания	Статьи расхода			Все -го расход	Статьи прихода					Все -го приход	Баланс	
							С орг. Удобр. кг/га	С мин удо бр. Кг/га	С атм осф ерн. оса дка ми кг/га	Фиксация клуб. бактериями				На 1т мн. боб тра в
			Вынос урожая кг/га	Газообразные потери										
				Из мин удо бр.	Из орг. Удобр.	Из по ч- вы								

Потребность в удобрениях в севообороте для получения планируемой урожайности.

Таблица 14

№	Культура	Площадь, га	Планируемая урожайность Осн. прод. ц/га	Расчетная норма удобрений на 1га			Рекомендуемая норма удобрений							
				Органич. Тонн	Минеральных		Органич., тонн	минеральных						
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			



План распределения удобрений в севообороте(сроки,способы,дозы внесения)  
Таблица 15

№	Куль-тура	Площадь, га	Норма удобрений на 1га			Доза удобрений на 1 га									
			Органических	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Основное удобрение			Припосевное			подкормка		
							Органических	Минеральных	Минеральных	минеральных	минеральных	минеральных	минеральных		
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	

7. Расчет тяжелых металлов в почву с минеральными удобрениями .

В данном разделе необходимо рассчитать количество тяжелых металлов (ТМ), которое поступит в почву с вносимыми минеральными удобрениями под каждую культуру севооборота( таблица 16).

Для этого необходимо воспользоваться данными приложения 4 по содержанию ТМ в удобрениях в мг/кг сухого вещества.

Пример расчета.

Из таблицы 12 (расчет доз удобрений на планируемую урожайность) получилось, что под озимую пшеницу необходимо внести:

- аммиачной селитры (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) – 2.5 ц/га;
- суперфосфата двойного (Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>) – 1.8ц/га
- хлористого калия(KCl) – 2.1. ц/га;

Следовательно, если в аммиачной селитре содержится 6 мг/кг Zn, то соответственно в почву поступит:

$$\begin{array}{l} 250 \text{ кг/га} - X \text{ мг} \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 \quad \longrightarrow \quad X=1500 \text{ мг/га или } 1.5 \text{ г/га Zn.} \\ 1 \text{ кг/га} - 6 \text{ мг} \end{array}$$

В Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> содержится 19 мг/кг Zn –

$$\begin{array}{l} 180 \text{ кг/га} - X \text{ мг} \\ \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 X = 3420 \text{ мг/га или } 3.4 \text{ г/га Zn} \\ 1 \text{ кг/га} - 19 \text{ мг} \end{array}$$

В KCl содержится 12.3 мг/кг Zn

$$\begin{array}{l} 210 \text{ кг/га} - X \text{ мг} \\ X= 2583 \text{ мг/кг или } 2.6 \text{ г/га} \quad \longrightarrow \end{array}$$

1кг/га – 12.3 мг

Для сравнения с ПДК по ТМ переводим содержание металла из г/га в мг/кг почвы, используя коэффициент 3000 (исходя из того, что в 1г – 1000мг и на 1га 3 000 000 кг почвы):

По аммиачной селитре – 1.5 г/га : 3000= 0,0005 мг/кг

По суперфосфату – 3.4 г/га :3000 =0.001 мг/кг

По хлористому калию – 2.6 г/га : 3000 =0.0009 мг/кг

Таблица 14 - Поступление ТМ в почву с минеральными удобрениями под культуры севооборота , мг\кг.

Элемент	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni
ПДК	23.0	3.0	6.0	0.5	4.0
Удобрение	Культура – озимая пшеница				
1.NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0.0005				
2.Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0.001				
3. KCl	0.0009				
Всего	0.0024				
Удобрение	Культура -				
1.CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>					
2.Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>					
3.K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					
Всего					

Таким образом, результаты расчета показывают, что минеральными удобрениями в почву поступает ничтожное количество тяжелых металлов, которое не представляет угрозы для загрязнения окружающей среды.

8.Удобрения и окружающая среда. Экологические аспекты применения удобрений.

В этом разделе необходимо рассмотреть вопросы о возможном негативном воздействии на природную среду(почву, водные источники и т.д.) высоких доз минеральных удобрений, агрохимических средств, нарушений агрономических технологий применения удобрений.

Заключение.

В заключении сделать выводы, вытекающие из всех разделов курсовой работы, обосновать целесообразность выбранной вами системы применения удобрений, составить предложения и рекомендации ее внедрению в сельскохозяйственное производство.

Список используемой литературы.

Роспись студента.

Дата выполнения.

Приложение 1.

Вынос элементов питания на единицу основной с соответствующим количеством побочной продукции сельскохозяйственных культур.

№	Культура	Вынос 1 ц продукции, кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	Озимая пшеница, зерно	3.7	1.3	2.6
2.	Озимая рожь, зерно	3.1	1.4	2.6
3.	Ячмень, зерно	2.9	1.3	2.5
4.	Овес, зерно	2.8	1.3	2.9
5.	Горох, зерно	6.0	1.6	2.0
6.	Вика, зерно	5.5	1.4	1.6
7.	Рапс, зерно	5.5	2.5	4.0
8.	Гречиха, зерно	3.0	1.5	4.0
9.	Картофель, клубни	0.5	0.15	0.7
10.	Сахарная свекла, корни	0.6	0.2	0.75
11.	Свекла кормовая, корни	0.5	0.15	0.7
12.	Многолетние травы, сено	2.0	0.6	2.0
13.	Многолетние травы, силос	2.0	0.5	2.0
14.	Однолетние травы (горох+овес) з.м. и силос, сено	0.2	0.16	0.5
15.	Рапс, з.м.	0.5	0.18	0.7
16.	Капуста, кочаны	0.3	0.1	0.4
17.	Морковь, корни	0.3	0.1	0.5
18.	Донник, з.м.	0.77	0.05	0.19
19.	Естественные сенокосы, з.м.	0.15	0.05	0.2
20.	Кукуруза, з.м.	0.4	0.15	0.5
21.	Кукуруза на силос	0.4	0.14	0.6

Приложение 2.

Коэффициент использования питательных веществ из почвы (КИП,%)

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4
Озимая пшеница	23-25	6-10	5-12
Озимая рожь	25-26	8-13	15-20
Яровая пшеница	18-22	5-7	8-12
Ячмень	20-22	4-6	8-15
Овес	20-22	4-7	10-15
Просо	15-20	3-5	10-15
Картофель			
-ранний	25-30	4-6	15-20
-поздний	24-27	3-5	13-18
Свекла сахарная	25-30	9-10	20-25
Свекла кормовая	25-30	10-12	20-25
Кукуруза на силос	20-25	21-30	24-59

Приложение 3

Коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений,  
%

Культура	Из почвы (КИП)			Из удобрений в 1год(КИУ)					
				минеральных			органических		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озимые зерновые	22- 25	6-10	5-12	50- 60	15-25	40-50	20	30	40-50
Яровые зерновые	18- 22	4-7	8-15	50- 60	15-25	40-50	20	30	40-50
Лен	22	3	5	60	10-15	30-40	-	-	-
Пропашные:									
Картофель	18- 20	4-6	15-20	30- 50	20-25	50-70	20- 25	30	50-60
Свекла	20	9-12	20-25	50	20-25	50-70	25	30	50-60
Кукуруза		21-30	24-59		20-25	50-70	20- 25 27 25- 30 20- 25	30	50-60

Приложение 4.

Удобрения	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni
Аммиачная селитра $\text{NH}_4\text{NO}_3$	6.0	0.8	0.3	0.3	7.5
Простой суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ $x\text{CaSO}_4$	20.0	22.8	5.0	1.6	11.0
Двойной суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	19.0	16.9	2.6	1.8	24.0
Фосфоритная мука $\text{Ca}_3(\text{H}_2\text{O}_4)_2$		2.5	25.0	1.5	81.0
Хлористый калий	42.8	4.5	12.5	4.3	19.3
Известняковая мука	12.3	6.3	28	0.18	24
Навоз		22	4	0.2	7.2
	22				
	112				

**Основная литература**

1. Минеев, Василий Григорьевич. Агрохимия [Текст] / Минеев, Василий Григорьевич. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ; КолосС, 2004. - 720 с. - (Классический университетский учебник).
2. Муравин, Эрнст Аркадьевич. Агрохимия [Текст] : учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрономия" / Муравин, Эрнст Аркадьевич, Ромодина Людмила Васильевна, Литвинский, Владимир Анатольевич. - М. : Академия, 2014. - 304 с. - (Бакалавриат).

**Дополнительная литература**

1. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соловьев А.В., Надежкина Е.В., Лебедева Т.Б. – Электрон. текстовые дан. - М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Минеев, Василий Григорьевич. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Кн.3. Агрохимия в России на рубеже в XX -XXI столетий [Текст] / Минеев, Василий Григорьевич. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 800 с.

3. Минеев, Василий Григорьевич. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Кн. 2. Развитие агрохимии в XX столетии / Минеев, Василий Григорьевич. - М. : Изд-во МГУ, 2006. - 795 с.
4. Минеев, Василий Григорьевич. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Кн.1. Развитие учения о питании растений и удобрении земель от Древнего мира до XX столетия / Минеев, Василий Григорьевич. - М. : Изд-во МГУ, 2002. - 616 с.
5. Ефимов, Виктор Никифорович. Пособие к учебной практике по агрохимии [Текст] : учебное пособие по агрономич. спец. / Ефимов, Виктор Никифорович, Горлова, Марина Леонидовна, Лунина, Наталья Федоровна. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2004. - 192 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений)
6. Практикум по агрохимии / под ред. В. Г. Минеева. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2001. - 689 с.
7. Мамонтов, В. Г. Практикум по химии почв [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Мамонтов, А.А. Гладков. – Электрон. текстовые дан. - М. : Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/>

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

**Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии**

**Методические указания для выполнения самостоятельной работы по  
дисциплине «Биохимия растений» для студентов  
технологического факультета.**

**Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**Рязань – 2021 г.**

Антипкина Л.А. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия растений». Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. - Рязань: РГАТУ, 2021. – 16 с.

Рецензент: кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрономии и агротехнологий Ступин А.С.

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии (протокол № 9а от 31 мая 2021 г.).

Зав. кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии



\_\_\_\_\_ Фадькин Г.Н.

Методические указания утверждены учебно-методической комиссией технологического факультета, протокол № 10а от 31 мая 2021 года.



Председатель учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_ Однодушнова Ю.В.



## Введение

Самостоятельная работа студента является одной из важнейших составляющих образовательного процесса.

Планирование СРС осуществляется преподавателем на основе требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности);

- рабочего учебного плана по направлению подготовки (специальности) ;

- характеристики профессиональной деятельности;

- программа учебной дисциплины; нормативы времени на проведение СРС.

Цель методических указаний – помочь студентам организовать самостоятельную работу в освоении основ физиологии растений, обратить внимание на наиболее сложные вопросы курса, имеющие важное значение для последующей профессиональной подготовки.

Методические указания составлены с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение и рабочей программы дисциплины для студентов очной и заочной форм\ обучения.

## 1. Цель и задачи самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов (СРС) является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа студента направлена на решение следующих задач:

- формирование навыков самообразования;
- развитие познавательной активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирование самостоятельности мышления;
- развитие исследовательских умений;
- формирование потребностей в непрерывном образовании.

Программа данного курса предусматривает углубленное изучение актуальных проблем физиологии и биохимии растений, последних достижений науки и возможностей их использования в практической работе. Задача студента не только запомнить процессы жизнедеятельности растительного организма. Их параметры в норме и при повреждающих воздействиях, но и научиться применять эти знания для решения практических задач.

## **2. Виды самостоятельной работы и формы контроля**

### **2.1. Подготовка рефератов**

Форма отчета: защита рефератов.

#### **Темы рефератов:**

1. Роль минеральных и органических удобрений на накопление каротина в моркови.
2. Изменение содержания клейковины у сортов яровой пшеницы в зависимости от условий возделывания в Рязанской области.
3. Изменение содержания витамин С в яблоках в зависимости от климатических условий.
4. Роль микроэлементов в изменении качества и продуктивности картофеля.
5. Влияние азота, фосфора и калия на изменение содержания крахмала и продуктивность картофеля.
6. Роль экологических фактов на изменение содержания качества сахарной свеклы.
7. Влияние обеспеченности гороха серой, фосфором и калием на продуктивность и содержание белка.
8. Причины накопления нитратов в растениях и плодах томата.
9. Влияние органических удобрений на качество и продуктивность плодов огурца.
10. Влияние минеральных удобрений на качество и продуктивность плодов огурца.
11. Влияние азотных удобрений на качество и продуктивность моркови.
12. Влияние удобрений на пивоваренные свойства ячменя.
13. Сравнительная характеристика различных видов капусты на содержание витаминов.
14. Зависимость качества лука от сортовых особенностей сырья.
15. Влияние органических и минеральных удобрений на качество и продуктивность лука.
16. Влияние калийных удобрений на качество и продуктивность картофеля.
17. Изменение качества сена в зависимости от условий и сроков заготовки.
18. Изменение качества моркови в результате различного хранения.
19. Характеристика различных сортов томатов по качеству и продуктивности.
20. Влияние климатических факторов на белковость зерна яровой пшеницы.

Студенту необходимо рассмотреть химический состав сельскохозяйственных растений и вещества, которые определяют качество урожая тех или иных культур (белки в пшенице, сахароза в сахарной свекле, крахмал в картофеле и т.д.), биохимические процессы, при которых образуются и накапливаются эти вещества в урожае. Рассмотреть влияние внешних условий, изменяющих интенсивность и направленность

биохимических процессов в растении, что позволит получить высокие урожаи лучшего качества.

## **2.2 Подготовка к экзамену**

### **Вопросы к экзамену**

1. Объекты и методы биохимии растений. Связь биохимии растений с другими биологическими и сельскохозяйственными науками.
2. Основные открытия и достижения биохимиков в 19-м и в первой половине 20-го века, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов и выделившие биохимию из общего комплекса естественных наук. Молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов.
3. Основные направления развития современной биохимии растений. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве.
4. Значение биохимии растений для изучения химического состава сельскохозяйственных растений и получения высококачественной, экологически чистой растительной продукции.

### **Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений.**

1. Общая характеристика, классификация и роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества растительной продукции.
2. Классификация моносахаридов, их свойства и функции в организме.
3. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов и особенности написания их циклических формул.
4. Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Спирты и гликозиды. Фосфорнокислые эфиры, дезокси- и аминопроизводные моносахаридов.
5. Биохимическая характеристика олигосахаридов. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, целлобиозы,  $\beta$ -левулина.
6. Биохимическая характеристика полисахаридов: крахмала, полифруктозидов, целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, камедей и слизей. Состав крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ у различных растений.
7. Содержание сахаров и полисахаридов в растительной продукции (зерне злаковых и зернобобовых культур, семенах масличных растений, клубнях картофеля и корнеплодах, овощах, плодах и ягодах, вегетативной массе кормовых трав).
8. Строение, свойства, классификация и роль аминокислот в обмене азотистых веществ растительного организма. Протеиногенные ами-

нокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах, биохимические основы их промышленного получения.

9. Строение, свойства и функции нуклеотидов. Образование из нуклеотидов фосфорнокислых производных, коферментных группировок и нуклеиновых кислот. Нуклеозиды.

10. Строение и биологическая роль ДНК. Правила Чаргаффа. Способ упаковки ДНК в хромосомах. Понятие о генетическом коде, его свойства и кодонах. Биохимический механизм репликации ДНК и возникновения генетических мутаций. Ферменты, катализирующие синтез ДНК.

11. Основные типы РНК, строение и их биологические функции. Основные этапы синтеза РНК. Процессинг и сплайсинг РНК-транскриптов.

12. Синтез белка и его регуляция.

13. Полипептидная теория строения белков. Участие пептидов и белков в обмене веществ организмов.

14. Структуры белков. Физико-химические свойства и функции белков в растительном организме.

15. Классификация белков. Аминокислотный состав белков: способы оценки и пути улучшения их биологической ценности.

16. Содержание и состав белков в зерне злаковых и зернобобовых культур, семенах масличных растений, клубнях картофеля и корнеплодах, вегетативной массе кормовых трав, овощной и плодово-ягодной продукции. Значение клейковинных белков в формировании технологических свойств зерна.

17. Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов - жира и воска. Понятие о незаменимых жирных кислотах.

18. Числа жиров и их использование для оценки качества растительных масел. Содержание липидов в растительной продукции.

19. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот и по способности к высыханию.

20. Строение и функции основных групп фосфолипидов (фосфатидил-этанол-аминов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов, фосфатидилглицеринов, фосфатидилинозитов) и гликолипидов.

21. Важнейшие представители стероидных липидов и их роль в организмах.

22. Роль витаминов в обмене веществ организмов, их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.

23. Классификация витаминов. Биологическая роль витаминов - ретинола, кальциферола, токоферола, филлохинона, тиамина, рибофлавина, пиридоксина, кобаламина, никотиновой, пантотеновой, фолиевой, аскорбиновой кислот, биотина, цитрина, S-метилметионина.

24. Понятие об антивитаминах и механизм их действия.

25. Содержание витаминов в растительных продуктах и их возможные потери при уборке, хранении и переработке.

## **Ферменты и биохимическая энергетика**

1. Строение и свойства ферментов.
2. Механизм и кинетика ферментативных реакций, понятие о константе Михаэлиса. Единицы активности ферментов.
3. Изоферменты и их биологическая роль.
4. Влияние температуры, реакции среды, концентрации субстрата на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.
5. Основы современной классификации ферментов. Принципы регуляции ферментативных реакций.
6. Аллостерические ферменты и их роль в обмене веществ организмов.
7. Регуляция действия индуцибельных ферментов. Механизм гормональной регуляции. Образование зимогенов.
8. Использование ферментных препаратов в сельском хозяйстве.
9. Особенности функционирования биоэнергетических систем. Принципы расчёта изменения энтальпии, энтропии и свободной энергии в ходе биохимических превращений. Экзергонические и эндергонические реакции. Сопряжённые реакции синтеза веществ.
10. Макроэргические соединения, их основные типы и роль в процессах обмена веществ организмов.
11. Роль АТФ как универсального переносчика энергии в организмах, пути ее образования.
12. Общие пути превращения энергии в растительном организме.

## **Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ.**

1. Образование продуктов световой стадии фотосинтеза. Особенности ассимиляции диоксида углерода у  $C_3$ - и  $C_4$ - растений.
2. Биохимический механизм дыхательных реакций, основные продукты гликолиза и цикла Кребса.
3. Реакции окислительного фосфорилирования и их значение для энергетики растительного организма.
4. Биохимические превращения, лежащие в основе фотодыхания.
5. Пентозофосфатный цикл и его биологическая роль.
6. Синтез и превращения моносахаридов (глюкозы, фруктозы, маннозы, галактозы, рибозы, ксилозы, арабинозы, эритрозы, глицеринового альдегида, диоксиацетона).
7. Биохимические реакции синтеза и распада сахарозы, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы и гемицеллюлоз, пектиновых веществ. Ферменты, катализирующие эти реакции, их значение в формировании качества растительной продукции.

6. Механизмы образования глицерина, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.
7. Синтез и распад жиров, фосфолипидов, гликолипидов, стероидных липидов.
8. Окисление глицерина и его использование для синтеза углеводов.
9. Механизмы  $\alpha$ -окисления и  $\beta$ -окисления жирных кислот.
10. Глиоксилатный цикл и его биологическая роль. Образование углеводов из продуктов глиоксилатного цикла.
11. Характеристика ферментов, катализирующих синтез и превращения липидов. Особенности биodeградации жирных кислот с разветвлённой углеродной цепью и их экологические последствия. Энергетика обмена липидов.
12. Пути образования аминокислот в растительных клетках; ферменты, катализирующие эти реакции.
13. Распад и превращения аминокислот в ходе реакций дезаминирования и декарбоксилирования.
14. Превращения кетокислот и окисление аминов.
15. Ассимиляция растениями нитратного азота, причины накопления нитратов в растительной продукции и возможные пути их снижения.
16. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота.
17. Механизмы образования амидов и реакции орнитинового цикла. Ассимиляция растениями амидной формы азота при некорневой подкормке.
18. Биохимические реакции включения в синтез аминокислот молекулярного азота в процессе азотфиксации.
19. Ферменты, катализирующие распад нуклеиновых кислот, нуклеотидов и белков. Основные группы протеолитических ферментов и их значение в формировании качества растительной продукции.
20. Связь обмена азотистых веществ с обменом углеводов и липидов.
21. Биохимические реакции синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, их фосфатных производных, продукты их распада и их влияние на организм человека и животных. Превращение рибонуклеотидов в дезоксирибонуклеотиды.

### **Вещества вторичного происхождения.**

1. Общая характеристика вторичных метаболитов растений.
2. Фенольные соединения и их функции в растительном организме. Важнейшие представители оксибензойных и оксикоричных кислот и их значение в формировании качества растительной продукции.
3. Основные группы флавоноидных соединений - катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы.
4. Флавоноидные гликозиды, обладающие Р-витаминной активностью.
5. Строение галловых, эллаговых и конденсированных форм дубильных веществ и лигнина и их содержание в растительных продуктах.

6. Состав растительных меланинов и возможный механизм их образования.
7. Классификация терпеноидных соединений. Состав и свойства эфирных масел, их содержание в плодах и овощах и использование в производстве пищевых и парфюмерных продуктов.
8. Важнейшие представители алифатических и циклических монотерпенов - мирцен, линалоол, гераниол, цитронеллол,  $\alpha$ - и  $\beta$ -цитраль, ментол и карвон, лимонен,  $\alpha$ -терпинеол, пинен, камфен, борнеол, камфора.
9. Строение, свойства и биологические функции сесквитерпенов, ди-, три-, тетра- и политерпенов.
10. Строение, свойства, классификация и значение алкалоидов в формировании качества растительной продукции. Биохимическая характеристика алкалоидов - производных пиридина и пирролидина, хинолина и изохинолина, индола, пурина, тропана, ароматических соединений.
11. Строение, свойства, классификация, значение гликозидов в формировании качества растительной продукции, производстве пищевых продуктов и лекарственных средств. Биохимическая характеристика важнейших О-гликозидов - амигдалина, пруназина, вицианина, линамарина, ванилина, глюконастурцина, арбутина, сердечных и флавоноидных гликозидов, сапонинов.
12. Особенности строения S- и N-гликозидов.
13. Состав и строение гликоалкалоидов картофеля.
14. Влияние природно-климатических факторов, орошения, режима питания растений на накопление алкалоидов и гликозидов в растительной продукции.

### **Биохимические основы формирования качества растительной продукции.**

1. Химический состав зерна злаковых культур. Распределение химических веществ в различных частях зерновки.
2. Состав и биологическая ценность белков зерна. Химический состав и качество клейковины пшеницы. Влияние клейковинных белков на свойства клейковины. Характеристика по количеству и качеству клейковины сильной, средней и слабой пшеницы.
3. Состав минеральных веществ зерна.
4. Изменение содержания углеводов, липидов, витаминов, азотистых веществ и качества клейковины при созревании зерна.
5. Влияние природно-климатических факторов, орошения и режима питания растений на формирование качества зерна.
6. Биохимические изменения в морозобойном и суховейном зерне, при стекании зерна и его повреждении клопом-черепашкой, при прорастании.
7. Химический состав зерна зернобобовых культур: особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ.
8. Биохимические процессы при созревании зерна.



9. Влияние природно-климатических факторов, орошения и режима питания растений на накопление белков и углеводов в зерне зернобобовых культур.
10. Химический состав семян масличных растений.
11. Биохимические процессы при созревании семян масличных культур.
12. Влияние природно-климатических факторов, орошения и режима питания растений на накопление и качественный состав масла в семенах масличных растений.
13. Химический состав клубней картофеля, его изменение при созревании. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней.
14. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля.
15. Влияние природно-климатических факторов и режима питания растений на качество клубней картофеля.
16. Химический состав корнеплодов. Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов.
17. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов.
18. Влияние природно-климатических факторов, орошения и режима питания растений на накопление сахаров, витаминов и азотистых веществ в корнеплодах.
19. Оптимизация условий сахаронакопления в корнеплодах сахарной свёклы.
20. Химический состав кормовых трав и его изменение под влиянием природно-климатических факторов, орошения и режима питания растений.
21. Изменение содержания белков, углеводов, липидов, органических кислот, витаминов и минеральных веществ в вегетативной массе бобовых и злаковых трав в процессе их роста и развития.
22. Химический состав овощей. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ.
23. Биохимические процессы в созревающих овощах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений.
24. Факторы, снижающие накопление в овощах нитратов

*Форма контроля: сдача экзамена.*

### **2.3 Подготовка к контрольной работе.**

Контрольная работа по теме: «Биохимические основы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур»

*Форма контроля: выполнение письменной контрольной работы по изучаемой теме.*

### **2.4 Подготовка к коллоквиуму.**

1. Ферменты. Белки: строение, свойства, обмен в растениях
2. Углеводы, липиды: строение, свойства, обмен в растениях.
3. Вещества вторичного синтеза

Вопросы к коллоквиуму см. вопросы к экзамену.

*Форма отчета: текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос.*

## **2.5 Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники и др.).**

*Форма контроля: выполнение письменной контрольной работы по изучаемой теме, сдача коллоквиума, экзамена.*

## **2.6 Конспектирование обязательной литературы к лабораторным занятиям.**

Вопросы:

1. Содержание и свойства белков важнейших сельскохозяйственных растений (зерновых, зернобобовых, масличных культур, картофеля, кормовых трав, овощей, плодов, ягод).
2. Получение искусственных ферментных препаратов и их использование в сельскохозяйственном, фармакологическом и перерабатывающем производстве и очистке природной среды от химических загрязнителей.
3. Условия выращивания, влияющие на накопление углеводов в растениях.
4. Фенольные вещества растений – катехины, флавоны и антоцианы. Свойства и функции в растительном организме.
5. Дубильные вещества, лигнин, меланины: строение, свойства, биологическая роль, основные пути синтеза и содержание в растениях.
6. Биохимические основы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур

*Форма контроля: конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно.*

## **2.7 Написание реферата.**

*Форма контроля: подготовленный и представленный реферат.*

### Требования к оформлению реферата.

Общий объем реферата – 15 – 20 страниц печатного текста или 25 страниц рукописного. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа формата А4 (210 x 297 мм) через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, шрифт - Times New Roman, размер 14, полужирный шрифт не применяется. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Абзацы в тексте начинают отступом справа, равным 1,25 мм.

Разрешается вписывать в текстовые документы, изготовленные машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнить иллюстрации черными

чернилами, пастой или тушью. Не допускается произвольное сокращение слов.

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав реферата, должна быть сквозная. Номера страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Основная часть работы может делиться на следующие структурные элементы: разделы, подразделы. Разделы работы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Все таблицы, схемы и графики должны быть пронумерованы. В конце реферата указывается список использованной литературы. В тексте даются ссылки на использованные источники литературы.

## **2.8 Проведение тестирования (см. ФОСы)**

Тестирование по курсу «Физиология и биохимия растений».

*Форма контроля: тестирование.*

## **3. Список литературы**

### Основная литература

1. Новиков, Николай Николаевич. Биохимия растений [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям "Агрохимия и агропочвоведение, "Агрономия", "Садоводство", "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Новиков, Николай Николаевич. - М. : КолосС, 2012. - 679 с. : ил.
2. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс] : в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. - 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 437 с. — (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/>
3. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс] : в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. - 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 459 с. — (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/>
4. Рогожин, В.В. Биохимия растений. [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. текстовые дан. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58741> — Загл. с экрана.
5. Рогожин В.В. Биохимия растений [Электронный ресурс] : учебник/ Рогожин В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2012.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15920>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительная литература

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям / Под ред. Третьякова Н.Н. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2005. - 656 с.
2. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] : Учебник / Под ред. Н.Н.Третьякова. - М. : Колос, 2000. - 640 с.
3. Андреев В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреев В.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2012.— 299 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20552>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогожин В.В., Ргожина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2013.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20185>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Кошкин, Евгений Иванович. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Агрономия", "Садоводство", "Агрохимия и

- почвоведение" по программам магистратуры / Кошкин, Евгений Иванович. - М. : Дрофа, 2010. - 638 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
6. Кузнецов, Владимир Васильевич. Физиология растений [Текст] : учебник для студентов вузов / Кузнецов, Владимир Васильевич, Дмитриева, Галина Алексеевна. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 742 с. : ил.
  7. Практикум по физиологии растений : Учеб. пособие для студ. вузов по агроном. спец. / Под ред. Н.Н.Третьякова. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2003. - 288 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
  8. Якушкина, Наталия Ивановна. Физиология растений [Текст] : учебник для студентов вузов по спец. 032400 "Биология" / Якушкина, Наталия Ивановна, Бахтенко, Елена Юрьевна. - М. : ВЛАДОС, 2005. - 463 с. - (Учебник для вузов).

Введение	3
1. Цель и задачи самостоятельной работы студентов	4
2. Виды самостоятельной работы и формы контроля	5
3. Список литературы	14

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

**Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии**

**Методические указания**  
для самостоятельной работы студентов  
по изучению дисциплины «Экология»  
по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
для студентов технологического факультета

Рязань 2021

Составители: профессор Левин В.И., доцент Ерофеева Т.В.

Методические указания для самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Экология» по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение для студентов технологического факультета. – Рязань: РГАТУ, 2021. – 26 с.

Рецензент: д.с-х.н. профессор Крючков М.М.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии  
протокол № 9а от «\_31\_»\_мая\_\_\_\_\_2021 г.

Зав. кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии



\_\_\_\_\_ Фадькин Г.Н.

Методические указания утверждены учебно-методической комиссией технологического факультета, протокол № 10а от 31 мая 2021 г.



Председатель учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_ Однoдушнoвa Ю.В.

Содержание



Введение	4
Подготовка рефератов	5
Выполнение домашнего задания по темам	8
Примерные вопросы для самоконтроля	21
Библиографический список	24
Приложение	27

С момента возникновения человеческой цивилизации происходит непрерывное взаимодействие человека с природной средой. С ростом численности населения Земли усиливается экологический пресс на природу. Это вызвано многократно увеличивающейся технической вооруженностью, использованием огромных энергетических возможностей созданных человеком производств и целых систем, широким спектром технологических факторов, которые в своей совокупности со всех сторон воздействуют на земные оболочки- атмосферу, гидросферу, литосферу и биосферу. Типичные черты современного развития цивилизации, прямо или косвенно воздействующие на геосферы и усиливающие скорость протекания природных процессов, приводят к весьма существенному видоизменению природной среды.

Самостоятельная работа студентов позволяет самостоятельно закрепить и углубить знания по дисциплине.

## **1. Подготовка рефератов**

### **Общие требования:**

Объем рефератов должен быть не менее 10 и не более 20 машинописных страниц. Реферат должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе WORD и EXCEL (таблицы) с соблюдением следующих требований:

- проект должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297мм) со следующими полями: левое - 30мм, верхнее - 20 мм, правое - 10мм, нижнее - 20мм;

- размер шрифта - 14;

- межстрочный интервал - полуторный;

- расстановка переносов - автоматическая

- форматирование основного текста и ссылок - в параметре «по ширине»

- цвет шрифта - черный

- красная строка-1,5 см

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав работы, должна быть сквозная. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Номера проставляются, начиная с третьей страницы «Введение». На титульном листе и листе «Содержание» номер не проставляется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Структурные заголовки следует печатать, с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам, а расстояние между заголовком раздела и подраздела-2 интервала. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Цифровые материалы, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Нумерация таблиц - сквозная.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование.

Текст работы должен удовлетворять следующим основным требованиям: отражать умение работать с научной литературой, выделять проблему и определять методы её решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать - владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, иметь приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Автор реферата должен давать ссылки на используемые источники, сведения и материалы. Ссылки в тексте на источники должны осуществляться путем приведения номера по списку использованных

источников. Ссылка заключается в квадратные скобки. Например: И (здесь 9-номер источника в списке использованной литературы)

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении контрольной работы (проекта) и на которые имеются ссылки в тексте работы. Данный список должен включать не менее 7-10 литературных источников.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.12-2011 с обязательным приведением названий работ.

Пример оформления титульного листа реферата приведен в приложении 1.

Реферат должен сопровождаться с презентацией. Презентация должна состоять из 10-15 слайдов.

### **Тема: Биосфера. Эволюция биосферы**

Перечень изучаемых вопросов:

1. Понятие биосферы.
2. Химическая эволюция живого
3. Органическая эволюция

Развитие теории эволюции

### **Тема: Экология человечества**

1. Популяционные характеристики человечества
2. Урбанизация
3. Развитие и развивающиеся страны
4. Качество жизни и здоровья

### **Тема: Антропогенное загрязнение биосферы**

1. Загрязнения ОПС
2. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие на природу.

3. Воздействие на атмосферу (парниковый эффект, сужение озонового слоя, кислородные осадки)

## 2. Выполнение домашнего задания по темам

### Предмет, цели и задачи экологии.

**Задание:** проанализировать основные задачи экологии и дать разъяснение.

### Биосферный комплекс - концепция развития, основные положения и законы .

**Задание:** Самостоятельно ответить на вопросы.

1. Раскройте значение экологического гомеостаза, почему гомеостаз для биологических систем носит динамический характер?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Что означает термин «среда обитания», какие экологические факторы она включает?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Как влияет эдафический фактор на распространение организмов?



---

---

---

---

---

---

б) фосфора;

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

в) укажите в чем их принципиальное отличие?

---

---

---

---

### **Функциональная организация биогеоценоза.**

**Цель работы:** закрепить теоретический материал и самостоятельно заполнить работу.

Вводные пояснения:

**Под функциональной организацией биогеоценоза** понимается последовательное распределение всех его компонентов по энерготрофическим уровням кормовых (пищевых) цепей, сетей и консорций, составляющих единую



функциональную систему обмена веществ и энергии в рамках биогеоценоза. Она представляет собой оформление трофических и энергетических связей и отношений между видами популяциями и биоценотическими группами особей разных компонентов биогеоценоза и между самими компонентами как относительно целостными образованиями. В основе данного типа взаимосвязей лежат различия в типе питания и обмена веществ биоценотических групп растительного, животного и микробного компонентов биогеоценоза. Эти различия в типе питания разных групп организмов носят противоположный характер, связанный с одновременно протекающими в биогеоценозе противоречивыми процессами созидания и разрушения органического вещества.

Трофические и сопутствующие им энергетические связи и отношения являются основными в биогеоценозе. На основе их создаются цепи взаимосвязанных биоценотических групп организмов, в которых каждое предшествующее звено служит пищей и источником энергии последующего звена.

Биоценотические группы растительного компонента осуществляют свою жизнедеятельность за счет энергии Солнца, трансформируя ее в потенциальную энергию органического вещества, или за счет энергии химических реакций окисления веществ. Эти цепи взаимосвязанных биоценотических групп организмов зооэкологами названы цепями питания или кормовыми (пищевыми) цепями.

Первый трофический уровень кормовой цепи составляют зеленые автотрофные растения — преимущественно высшие в наземных (сухопутных) биогеоценозах, и низшие, главным образом микроскопические водоросли, образующие фитопланктон, - в водных биогеоценозах. К этому же трофическому уровню относятся низшие растительные организмы - хемотрофные бактерии, получающие энергию за счет химических реакций окисления некоторых неорганических соединений.

В образовании второго трофического уровня кормовых цепей принимают участие главным образом растительноядные животные - фитофаги. Кроме того в его состав входят высшие и низшие растения – паразиты(повилика, заразиха,

петров крест) и сапрофиты (подбельник; гнездовка, грибы), а так же питающиеся главным образом фитопланктоном микроскопические животные, образующие зоопланктоном.

К третьему трофическому - уровню кормовых цепей относятся плотоядные животные - зоофаги, питающиеся растительноядными животными; это хищники первого порядка - из мелких млекопитающих, насекомоядных птиц и т. п. К этому трофическому уровню принадлежат также эндо- и эктопаразиты и тофаги — потребители растений-паразитов.

В состав четвертого трофического уровня кормовых цепей входят более крупные плотоядные животные — хищники второго порядка (медведь, тигр, акула, орел), а также животные, паразитирующие на хищниках первого порядка.

Однако если трофические уровни кормовых цепей рассматривать как взаимосвязанные этапы непрерывно протекающего в биогеоценозе процесса созидания и разрушения органического вещества, то в них следует выделить еще пятый трофический уровень. В его состав должны быть включены потребители мертвого органического вещества и продуктов обмена (метаболитов): преимущественно беспозвоночные животные - сапрофаги, копрофаги, некрофаги, растения сапрофиты, питающиеся органическими веществами растительного и животного происхождения и гетеротрофные микроорганизмы (бактерии, грибы, актиномицеты), осуществляющие свою жизнедеятельность за счет энергии, получаемой при разложении растительной и животной органики до простых минеральных соединений, пригодных для усвоения автотрофными растениями. Этот трофический уровень занимает особое положение в цепях питания, он функционирует как бы параллельно с остальными трофическими уровнями, осуществляя минерализацию органических остатков каждого из них. Таким образом, кормовые (пищевые) цепи — это ряды связанных в форме трофических уровней групп организмов, представляющие собою потоки вещества и энергии в биогеоценозе, а потому могут рассматриваться как элементы функциональной организации последнего.

К числу элементов функциональной организации биогеоценоза в последнее время относят также **консорции**.

Выполнение работы:

1. Напишите определение консорции.

---

---

---

2. Составьте схему трофической цепи консорции лесного участка подзоны южной тайги, где доминирует синузия ели, выделите консументы, которые будут входить в его консорции.



Рис. 3 Схема консорции в лесной экосистеме

Трофические уровни кормовых (пищевых) цепей и консорции в целом, рассматриваемые в свете обмена веществ и энергии в биогеоценозе, объединяются в группы организмов.

Напишите распределение организмов по таким группам:

---

---

---

### **Концепция экосистем**

**Цель работы:** самостоятельно закрепить теоретический материал по теме «Экологическая система»

Выполнение работы:

1. Напишите определение экосистемы по А. Тэнсли.

---

---

---

---

2. В чем состоит различие между понятием биогеоценоз и экосистема?

---

---

---

---

3. Перечислите основные типы экосистем, опишите их характеристики

---

---

---

---

4. Раскройте смысл понятия сукцессия и напишите принципы образования первичных и вторичных сукцессии.

---

---

---

---

## **Агроэкосистемы**

**Цель** - познакомить студентов с разнообразными антропогенными сельскохозяйственными образованиями, которые занимают около треть суши.

**Задачи.**

1. Разъяснить понятие «агроэкосистемы».
2. Познакомить с типами агроэкосистем.
3. Представить схему функционирования агроэкосистем.

**Краткая теория вопроса**

Сельское хозяйство существенно трансформирует природные комплексы и отличается более значительными территориальными вмешательствами по сравнению с другими видами деятельности человека. В сфере сельского хозяйства первичным структурным звеном являются функциональные единицы - агроэкосистемы (или агробио- и-геоценозы).

В свете современных представлений **агроэкосистемы** — это вторичные, измененные человеком биогеоценозы, ставшие значимыми элементарными единицами биосферы, основу которых составляют искусственно созданные, как правило, обедненные видами живых организмов биотические сообщества. Эти сообщества формируются и регулируются человеком для получения сельскохозяйственной продукции, отличаются высокой биологической продуктивностью и доминированием одного или нескольких избранных видов (сортов, пород) растений или животных.

**Агроэкосистемы неустойчивы**, в них слабо выражена способность к саморегулированию, без поддержки человеком они быстро распадаются или дичают и трансформируются в естественные биогеоценозы (например, мелиорированные земли - в болота, насаждения лесных культур - в лес).

Агроэкосистемы с преобладанием зерновых культур существуют не более одного года, многолетних трав - 3-4 года, плодовых культур — 20-30 лет, а затем они распадаются и отмирают. Преобладающая разновидность агроэкосистем - искусственные фитоценозы (задание 1):

- окультуренные;
- полукультурные;
- культурные;
- интенсивно культурные.

**Условную модель агроэкосистемы можно представить:**

Естественная экосистема + антропогенная энергия = агроэкологическая система

В мировой практике отсутствует общепринятая классификация агроэкосистем. Это восполняется типизацией структур земледелия, применяемой ФАО. Согласно ей выделяют 5 видов землепользования, по каждому из которых классифицированы агроэкосистемы (задание 2):

- земледельческое или полевое землепользование - богарные, орошаемые и бахчевые агроэкосистемы;
- плантационно-садовое землепользование - плантационные агроэкосистемы, садовые агроэкосистемы;
- пастбищное землепользование - пастбищные агроэкосистемы;
- смешанное землепользование - смешанные агроэкосистемы, характеризующиеся равнозначным соотношением и сочетанием нескольких видов землепользования, а также процессов получения как первичной, так и вторичной биологической продукции;
- землепользование в целях производства вторичной биологической продукции - агропромышленные экосистемы.

По энергетическим вложениям выделяют агроэкосистемы доиндустриальные с дополнительной энергией в виде мышечных усилий человека и животных. Агроэкосистемы этого типа, как правило, гармонирующие с природными экосистемами, занимают значительные площади пахотных земель в странах Африки, Азии и Южной Америки. Различают также агроэкосистемы второго типа, требующие постоянного дополнительного привнесения энергии. По усредненным данным ежегодно в агроэкосистемы доиндустриального типа дополнительно вкладывается около  $2 \times 10^9$  Дж/га, а в интенсивные механизированные агроэкосистемы развитых стран - до  $20 \times 10^9$  Дж/га. (Целесообразный предел внесения дополнительной энергии -  $15 \times 10^9$  Дж/га).

В процессе формирования, развития и эксплуатации агроэкосистем важно учитывать естественное плодородие почв и условия его воспроизводства. По этим признакам выделяют три базовых типа агроэкосистем: природоёмкий, природоохранный и природоулучшающий (Задание 3). В настоящее время преимущественно доминирует природоёмкий тип.

***Почва - единственный базис для создания*** любой агроэкосистемы, своеобразное средоточие процессов видоизменения веществ и трансформации потоков энергии, главное звено управления агроэкосистемами.

Энергетический баланс экосистем, меняющийся в зависимости и климатической зоны, объективно обуславливает формирование у экосистем приспособленности к «оптимальному» поглощению лучистой энергии, возможному в конкретных условиях. Энергетические особенности различных природных зон планеты позволяют выделить 5 основных (глобальных) типов агроэкосистем (задание 4).

При организации агроэкосистем важно обеспечить полноценное использование лучистой энергии. Для большинства типов растительного покрова КПД накопления биомассы составляет в среднем 1-2% поглощенной ФАР (область фотосинтетически активной радиации, рамная 0,38-0,71 мкм). Наиболее высокий КПД у лесных экосистем - 2- 4». В целом растительный покров России характеризуется величиной КПД около 0,7% поглощенной ФАР. В агроэкосистемах КПД хорошего посева за вегетационный период не

превышает 1-4 %. Нарращивание продуктивности находится в тесной зависимости от прогресса в селекционных работах, направленных на выведение высокоурожайных и устойчивых сортов возделываемых культур. Другой путь повышения продуктивности - это создание (подобно природной в виде лесного многоярусного ценоза) многоярусной агроэкосистемы, в которой по вертикальному профилю световая ниша занята соответствующей все более низкорослой и тенелюбивой культурой.

ЗАДАНИЕ. 1. Заполните таблицу 1.

1. Типы агроэкосистем

Искусственные фитоценозы	
Разновидности	Что к ним относится
Окультуренные	
Полукультурные	
Культурные	
Интенсивно культурные	

(Парниковые и оранжерейные культуры, гидропоника, аэропоника, требующие создания и поддержания особых почвенных, водных и воздушных условий; планомерно эксплуатируемые луга и пастбища постоянно регулируемые многолетние насаждения; непостоянно регулируемые искусственные насаждения — сеяные многолетние луга).

ЗАДАНИЕ 2. Заполните таблицу 2.

(Чайный куст; дерево какао; плодовые сады; сахарный тростник; ягодники; технические и лекарственные культуры; отгонные пастбища: тундровые, пустынные, горные; виноградники; территории интенсивного «индустриализованного» производства молока, мяса, яиц и другой продукции на основе снабжения системы веществом и энергией извне; лесные пастбища; ротации зерновых, бобовых, фуражных культур; улучшенные пастбища: сенокосы, окультуренные луга; корнеплодные и овощные культуры).

2. Классификация агроэкосистем по видам землепользования

Агроэкосистемы	Их компоненты
Богарные, орошаемые и бахчевые	
Плантационные	
Садовые	
Пастбищные	
Агропромышленные	

ЗАДАНИЕ 3. Заполните таблицу 3.

3. Классификация агроэкосистем по условиям воспроизводства естественного плодородия

Характеристика воспроизводства естественного плодородия	Тип агроэкосистемы	Тенденция процесса
	Природоемкий	
	Природоохранный	
	Природоулучшающий	

(Воспроизводство плодородия: простое, расширенное, неполное, уровень естественного плодородия: сохраняется, падает, повышаем и).

ЗАДАНИЕ 4. Заполните таблицу 4. Классификация агроэкосистем по энергетическим особенностям природных зон

Тип агроэкосистемы	Его характеристика
Тропический	
Субтропический	
Умеренный	
Полярный	
Арктический	

- земледелие носит очаговый характер. Агроэкосистемы ограничены территориально и по видам возделываемых культур - листовые овощи, ячмень, некоторые корнеплоды, ранний картофель;

- агроэкосистемы характеризуются одним (летним) вегетационным периодом и продолжительным периодом зимнего покоя. Очень высокая потребность во вложении антропогенной энергии приходится на весну, лето и осень;

- характеризуется высокой обеспеченностью теплом. В земледелии преобладают многолетние культуры - ананасы, бананы, какао, кофе, многолетний хлопчатник и др. Присуща фактически равнозначность естественного и антропогенного процессов массо- и энергообмена;

- агроэкосистемы открытого грунта отсутствуют. Возделывание культурных растений исключено из-за низких температур теплого периода: в летние месяцы бывают длительные похолодания с отрицательными температурами. Возможно использование закрытого грунта;

-характерно наличие двух вегетационных периодов - летнего и зимнего. Произрастают многолетние растения, которые имеют хорошо выраженный период вегетативного покоя (виноград, грецкий орех, чай и др.). Однолетние растения летнего периода представлены кукурузой, рисом, соей, хлопчатником и др.

ЗАДАНИЕ 5. Нарисуйте приведенную схему функционирования агроэкосистемы и проанализируйте, как можно управлять агроэкосистемами.

#### Контрольные вопросы

1. Что представляют собой агроэкосистемы?
2. Какие Вы знаете разновидности агроэкосистем?



3. По каким признакам можно классифицировать агроэкосистемы?
4. Что является базисом любой агроэкосистемы?
5. Кто замыкает пищевую цепь агроэкосистемы?
6. Сколько процентов составляет КПД накопления биомассы в агроэкосистемах?
7. Чем отличаются агроэкосистемы доиндустриального типа от интенсивных механизированных агроэкосистем?

### **Основы экологического права и международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды (ООПС)**

Цель работы: изучить и закрепить материал по теме: «Природоохранное (экологическое) право и международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды (ООПС)»

Вводные пояснения:

Экологическое право - новая отрасль права, представляющая собой совокупность правовых норм, регулирующих отношения в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды с учетом интересов настоящего и будущих поколений.

Законом РФ "Об охране окружающей природной среды " от 10 января 2002 года (п. 2 ст. 82) установлено, что руководители предприятий, учреждений, организаций и иные виновные работники могут быть полностью или частично лишены премий или иных средств поощрения за невыполнение планов и мероприятий по охране природы, нарушение нормативов качества окружающей природной среды или природоохранительного законодательства.

Международное сотрудничество в области ООС - разработка, согласование и принятие на основе подписанных соглашений совокупности экологических норм, и мероприятий, в рамках международного экологического сотрудничества, а

также деятельность специальных организаций, направленных на регулирование правовых, экономических и межгосударственных отношений по проблемам сохранения качества окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

Выполнение работы:

1. Напишите определение - "экологизация законодательства"

---

---

---

2. Экологическая этика это

---

---

---

---

3. Составьте определение - "экологическое преступление" и при) примеры общих и специальных экологических преступлений.

---

---

---

---

4. С какого возраста предусмотрена уголовная ответственность граждан РФ за экологические преступления \_\_\_\_\_

5. В ходе исторического развития межгосударственное сотрудничество в области охраны окружающей среды претерпело существенные изменения. Выявляют следующие временные этапы формирования международной системы сотрудничества в области экологии:

1. 1913 – 1948гг;

2. 1948 – 1968гг;

3. 1968 – 1992гг;

4. 1992г. – по настоящее время.



11. Толерантность и адаптация.
12. Стено- и эврибионты, виды адаптаций.
13. Экологическая ниша и жизненная форма.
14. Основные группы жизненных форм растений и животных.
15. Лимитирующий фактор.
16. Законы минимума и толерантности.
17. Понятие экологической системы (ЭС).
18. Структурные единицы ЭС: популяция, биоценоз.
19. Структура и показатели популяции.
20. Максимальная и минимальная численность популяции.
21. Биоценоз и биотоп.
22. Показатели биотических сообществ.
23. Основные группы организмов в биоценозах.
24. Внутривидовые и межвидовые взаимосвязи в биоценозах.
25. Биогеоценоз и его характеристики.
26. Классификация ЭС.
27. Гомеостатичность и сукцессия.
28. Климакс ЭС.
29. Продуктивность ЭС и биотический круговорот.
30. Экологическая пирамида.
31. Управление в ЭС.
32. Механизм обратной связи.
33. Гомеостатическое плато.
34. Общий закон управления ЭС.
35. Понятие популяция.
36. Популяция как элементарная единица эволюционного процесса.
37. Классификация популяции.
38. Морфологические, физиологические, поведенческие, пространственные и территориальные признаки популяции.

39. Основные критерии популяции: численность и плотность, смертность и рождаемость, возраст и половая структура, полиморфизм, эффект группы, рост, развитие.
40. Понятие сообщество как совокупность взаимодействия живых организмов.
41. Биоценоз.
42. Законы сложения, функционирования и развитие сообществ.
43. Консорция как элементарная энергетическая биосистема.
44. Сукцессии и флуктуации - как основа формирования и развитие новых фитоценозов.
45. Понятие: окружающая, природная, антропогенная среда.
46. Учение о экологических факторах. Абиотические, биотические и антропогенные факторы в жизни организмов.
47. Роль деятельности человека в воздействии на все экосистемы и условия обитания живых организмов.
48. Адаптация организмов к изменениям экологических факторов.
49. Гомеостаз.
50. Пути оптимизации отношений человека и природы.
51. Загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы.
52. Предотвращение загрязнения окружающей среды.
53. Природа, природные условия, природные ресурсы и блага, природно-ресурсный потенциал и природопользование.
54. Сохранение и рациональное использование земель сельскохозяйственных угодий и агроландшафтов,
55. Создание условий для увеличения объемов производства качественной сельскохозяйственной продукции на основе восстановления и повышения плодородия почв земель сельскохозяйственных угодий, а также обеспечения их фитосанитарной и радиационной безопасности;
56. Загрязнение природной среды и его виды.
57. Законы Коммонера.

58. Охрана природы и охрана окружающей среды.
59. Экологическая экспертиза.
60. Экологические риски.
61. Экологические возможности окружающей среды.
62. Способности к самоочищению ПДК, ПДВ, ПДС.
63. Самоочищение природной среды.
64. Нормирование качества ОПС.
65. Способность биосферы к самоочищению.
66. Виды самоочищения.
67. Подходы к нормированию качества среды (санитарно-гигиенические, экологические нормативы и эмиссионные стандарты).
68. Назначение и юридическая база экологического права.
69. Виды нормативных актов.
70. Основные принципы охраны окружающей среды.

### **Библиографический список**

1. Акимова, Татьяна Акимовна. Экология. Природа - Человек - Техника [Текст] : учебник / Акимова, Татьяна Акимовна, Кузьмин, Анатолий Павлович, Хаскин, Владлен Владимирович. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Экономика, 2007. - 510 с. - (Высшее образование).
2. Астафьева, Ольга Евгеньева. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Экология и природопользования" / Астафьева, Ольга Евгеньева, Питрюк, Анастасия Валерьевна ; под ред. Я.Д. Вишнякова. - М. : Академия, 2013. - 272 с. - (Бакалавриат).
3. Бродский, Андрей Константинович. Биоразнообразие [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Экология и

природопользование" / Бродский, Андрей Константинович. - М. : Академия, 2012. - 208 с. - (Бакалавриат).

4. Дмитренко, Владимир Петрович. Экологический мониторинг техносферы [Текст] : учебное пособие / Дмитренко, Владимир Петрович, Сотникова, Елена Васильевна, Черняев, Александр Владимирович. - СПб. : Лань, 2012. - 368 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

5. Егоренков, Леонид Иванович. Охрана окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов, бакалавров, обучающихся по специальности "Геоэкология" / Егоренков, Леонид Иванович. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 256 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

6. Коробкин, Владимир Иванович. Экология и охрана окружающей среды [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" (квалификация (степень) "бакалавр") / Коробкин, Владимир Иванович, Передельский, Леонид Васильевич . - Москва : КНОРУС, 2013. - 336 с. - (Бакалавриат).

7. Марфенин, Николай Николаевич. Экология [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным и гуманитарным направлениям / Марфенин, Николай Николаевич. - М. : Академия, 2012. - 512 с. - (Бакалавриат).

8. Николаевская, Наталья Григорьевна. Основы общей экологии : Учеб. пособие для студентов всех специальностей / Николаевская, Наталья Григорьевна, Шарапа, Татьяна Владимировна. - М. : МГУЛ, 2000. - 80 с.

9. Передельский, Л.В. Экология [Электронный ресурс] : электронный учебник / Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. - М. : КноРус, 2009.

10. Прохоров, Борис Борисович. Экология человека [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Экология и природопользование" / Прохоров, Борис Борисович. - 6-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Академия, 2011. - 368 с. - (Бакалавриат).

11. Сотникова, Елена Васильевна. Техносферная токсикология [Текст] : учебное пособие / Сотникова, Елена Васильевна, Дмитренко, Владимир Петрович. - СПб. : Лань, 2013. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

12. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Хаустов А.П., Редина М.М. – Электрон. текстовые дан – М. : ЮРАЙТ, 2016. – ЭБС «ЮРАЙТ». - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>

13. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Т. А.Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., пер. и доп. – М. : ЮРАЙТ, 2015. – Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>

14. Экологическое право [Текст] : учебник / под ред. С.А. Боголюбова. - М. : Проспект, 2010. - 400 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

YANDEX, GOOGLE- информационно-поисковые системы

<http://ecology.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России.

<http://cci.glasnet.ru> -Справочно-информационная службы «Ecoline» (Эколайн и ЦКИ СоЭС). <http://portaleco.ru> – Экологический портал.

<http://oopt.info> - Информационно-справочная система «ООПТ России».

<http://www.saveplanet.ru> – Сохраним планету

<http://www.ecolife.ru> - "Экология и жизнь" - научно-популярный журнал.

ЭБС «ЮРАЙТ». – Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>



Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра лесного дела, агрохимии и экологии

**Реферат на тему**  
по дисциплине «Экология»

на тему:

выполнил: студент 1 курса  
технологического факультета  
по направлению подготовки 35.04.03

Агрономия

Иванов И.И.

Дата

шифр

Проверил:

Рязань 201-

**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 направлению подготовки

35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

(код)

(название)



Ю.В.Однородушнова

« 31 » \_\_\_\_\_ мая 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Уровень профессионального образования**

**бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

**Направление подготовки**

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

(полное наименование направления подготовки/специальности)

**Направленность (профиль)**

**Агроэкология**

(полное наименование направленности (профиля) программы подготовки из ООП)

**Квалификация выпускника**

**бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

(очная, заочная, очно-заочная)

**Рязань 2021**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 702  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики

профессор кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии



Костин Я.В.

(должность, кафедра)

доктор с.-х. наук, профессор кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии



Ушаков Р.Н.

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

Антипкина Л.А.



кандидат с.-х. наук, доц. кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии



Однодушнова Ю. В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 31 » мая 2021 г., протокол № 9а

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

( кафедра)



(подпись)

Фадькин Г.Н.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение « 31 » мая 2021 г. Протокол № 10а

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  
35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение



(Подпись)

Однодушнова Ю.В.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи ГИА

### **Цель:**

государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, а также установления уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 702 и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) Агроэкология, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ).

### **Задачи ГИА:**

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- организационно-управленческий
- производственно-технологический
- научно-исследовательский

**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)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв
	научно - исследовательский	Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований	Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв
13 Сельское хозяйство	производственно - технологический	Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства,

	производственно - технологический	Составление схем севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обоснование экологически безопасных технологий возделывания культур Разработка систем удобрения и мероприятий по воспроизводству плодородия почв с учетом экологической безопасности агроландшафта и мер по защите почв от эрозии и дефляции	почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв
	производственно - технологический	Составление почвенных, агроэкологических и агрохимических карт и картограмм	
	производственно - технологический	Обоснование рационального применения технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв	
	производственно - технологический	Проведение оценки и группировки земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур	
	производственно - технологический	Проведение химической, водной мелиорации и агролесомелиорации почв	
	производственно - технологический	Проведение анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции	
	производственно - технологический	Проведение растительной и почвенной диагностики, принятие мер по оптимизации минерального питания растений	
	производственно - технологический	Проведение экологической экспертизы объектов сельскохозяйственного землепользования	
	организационно -	Организация работы коллективов	

	управленческий	производственных подразделений организаций, центров агрохимической службы	агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв
	организационно - управленческий	Проведение маркетинговых исследований на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции	
	организационно - управленческий	Кооперация с коллегами и работа в коллективе различных организационных форм собственности	

## 2. Место ГИА в структуре образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО государственная итоговая аттестация (ГИА) относится к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

– Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв

## 3. Формы ГИА

В блок 3 Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 702, входит «Государственная итоговая аттестация», которая предусматривает:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы;
- государственного экзамена.

## 4. Объем и сроки ГИА

Согласно требованиям соответствующего ФГОС ВО общий объем государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение составляет \_\_\_ 9 \_\_\_ зачетных единиц ( \_\_\_ 324 \_\_\_ часа).

Контактная работа - \_\_\_ 20 \_\_\_ часов, самостоятельная работа \_ 302,34 \_\_\_ часов.

## 5. Планируемые результаты ГИА\*

### 5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) 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	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
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	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. ИД-2 <sub>УК-3</sub> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в

		<p>зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p> <p>ИД-3<sub>УК-3</sub> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>ИД-4<sub>УК-3</sub> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т. ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИД-1<sub>УК-4</sub> Выбирает на государственном и иностранном (ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p> <p>ИД-2<sub>УК-4</sub> Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках.</p> <p>ИД-3<sub>УК-4</sub> Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках.</p> <p>ИД-4<sub>УК-4</sub> Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям;</li> <li>• уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы;</li> <li>• критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия.</li> </ul> <p>ИД-5<sub>УК-4</sub> Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен воспринимать</p>	<p>ИД-1<sub>УК-5</sub> Находит и использует необходимую для саморазвития и</p>



	<p>межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. ИД-2<sub>УК-5</sub> Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения. ИД-3<sub>УК-5</sub> Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>ИД-1<sub>УК-6</sub> Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. ИД-2<sub>УК-6</sub> Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-3<sub>УК-6</sub> Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-4<sub>УК-6</sub> Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. ИД-5<sub>УК-6</sub> Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>УК-7</sub> Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни. ИД-2 <sub>УК-7</sub> Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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	ИД-1 <sub>УК-8</sub> Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-2 <sub>УК-8</sub> Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. ИД-3 <sub>УК-8</sub> Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-4 <sub>УК-8</sub> Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 <sub>УК-9</sub> Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике  ИД-2 <sub>УК-9</sub> Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности  ИД-3 <sub>УК-9</sub> Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к	ИД-1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы

	коррупционному поведению	профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
--	--------------------------	---

### 5.2. *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии
	ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации в профессиональной деятельности ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-4 <sub>ОПК-2</sub> Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности
	ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических

		мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
	ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции
	ОПК – 5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии
	ОПК-6. Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Определяет экономическую эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур
	ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> Демонстрирует базовые знания принципов работы современных информационных технологий ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.  ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.

### 5.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль) - Агроэкология					
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>					
Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований	Агрolandшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв		ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Проводит статистическую обработку результатов опытов ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Обобщает результаты опытов и формулирует выводы ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Изучает современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
			ПК-2. Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание основных типов почв, их генезиса, классификации, строения,	

			<p>обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы</p>	<p>состава и свойств, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку ИД-2<sub>ПК-2</sub> Проводит геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий ИД-3<sub>ПК-2</sub> Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур ИД-4<sub>ПК-2</sub> Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы</p>	
<p>Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p>	<p>Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные</p>		<p>ПК-4 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p>	<p>Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г.,</p>

	культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв				регистрационный № 51709).
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>					
Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель Составление почвенных, агроэкологических карт и картограмм Обоснование рационального применения технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв Проведение оценки и группировки земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур Проведение растительной и почвенной диагностики, принятие мер по оптимизации минерального питания растений Проведение экологической экспертизы объектов сельскохозяйственного землепользования	Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв		ПК-3. Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания). ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания. ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур. ИД-4 <sub>ПК-3</sub> Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

				для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы	
Составление схем севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обоснование экологически безопасных технологий возделывания культур Разработка систем удобрения и мероприятий по воспроизводству плодородия почв с учетом экологической безопасности агроландшафта и мер по защите почв от эрозии и дефляции Проведение химической, водной мелиорации и агролесомелиорации почв Проведение анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции	Агроландшафты и агроэкосистемы, почвы, их генезис, классификация, строение, состав и свойства, почвенные режимы и процессы их функционирования, сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные культуры, удобрения и мелиоранты, технологии производства сельскохозяйственной продукции и воспроизводства плодородия почв		ПК-5 Способен проводить химическую, водную и агролесомелиорацию	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Проводит химическую, водную и агролесомелиорацию	
			ПК-6 Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Составляет схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновывает экологически безопасные технологии возделывания культур	
			ПК-7 Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>					
Проведение маркетинговых исследований на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции Кооперация с коллегами и работа в коллективе различных организационных форм			ПК-8 Способен проводить маркетинговые исследования на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Проводит маркетинговые исследования на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
			ПК-9 Готов к кооперации с коллегами и работе в	ИД-1 <sub>ПК-9</sub> Кооперируется с коллегами и работает в	



собственности			коллективе различных организационных форм собственности	коллективе различных организационных форм собственности	
---------------	--	--	---	---	--

**\*Перечисляются ВСЕ компетенции в соответствии со стандартом и ООП**

## 6. Содержание ГИА

№ п/п	Наименование разделов ГИА	Компетенции	Форма контроля
1	Теоретическая подготовка к решению профессиональных задач	ИД-1 УК-3 ИД-2 УК-3 ИД-1 УК-5 ИД-2 УК-5 ИД-3 УК-5 ИД-1 УК-6 ИД-2 УК-6 ИД-3 УК-6 ИД-4 УК-6 ИД-1 УК-7 ИД-2 УК-7 ИД-1 УК-9 ИД-2 УК-9 ИД-3 УК-9 ИД-1 УК-10 ИД-2 УК-10 ИД-2 ОПК-2 ИД-1 ОПК-6 ИД-1 ОПК-7 ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2 ИД-4 ПК-2 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3 ИД-4 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-1 ПК-7 ИД-1 ПК-8 ИД-1 ПК-9	Государственный экзамен

2	Обобщение и оценка результатов исследования (подготовка ВКР бакалавра)	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-4 УК-1 ИД-5 УК-1 ИД-1 УК-2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-4 УК-2 ИД-3 УК-3 ИД-4 УК-3 ИД-1 УК-4 ИД-2 УК-4 ИД-3 УК-4 ИД-4 УК-4 ИД-5 УК-4 ИД-5 УК-6 ИД-1 УК-8 ИД-2 УК-8 ИД-3 УК-8 ИД-4 УК-8 ИД-1 ОПК-1 ИД-2 ОПК-1 ИД-3 ОПК-1 ИД-1 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ИД-4 ОПК-2 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3 ИД-1 ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-1 ОПК-5 ИД-2 ОПК-5 ИД-3 ОПК-5 ИД-2 ОПК-6 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4	Защита выпускной квалификационной работы
---	--	--	--

Перечень дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный экзамен по направлению подготовки \_\_\_\_\_ Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы \_\_\_\_\_ Агроэкология  
— социология

- тайм-менеджмент
- физическая культура и спорт
- оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза
- агропочвоведение
- агрохимия
- ландшафтоведение
- мелиорация
- земледелие
- защита растений
- растениеводство
- биохимия растений

## 7. Учебно-методическое обеспечение ГИА

### 7.1. Основная литература

1. Алексеев, П. В. Философия [Текст] : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – М. : Проспект, 2015. – 592 с.
2. Хрусталеv, Ю. М. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. М. Хрусталеv. – 3-е изд. ; стереотип. – М. : Академия, 2014. – 320 с.
3. Самыгин, П. С. История [Текст]: учебник / П. С. Самыгин, С. И. Самыгин, В. Н. Шевелев, Е. В. Шевелева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 573 с.
4. Орлов, А. С. История России [Текст]: учебник / А. С. Орлов [и др.]. – 2-е изд. ; перераб. и доп. – М. : Проспект, 2015. – 680 с.
5. Липсиц, И.В. Экономика [Текст] : учебник / И.В. Липсиц, - М. : ОМЕГА-Л, 2014. - 607 с.
6. Шимко, Петр Дмитриевич. Экономика [Текст] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Шимко, Петр Дмитриевич. - 4 - изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 461 с. - (Бакалавр. Прикладной курс).
7. Шимко, Петр Дмитриевич. ЭКОНОМИКА [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Петр Дмитриевич ; Шимко П.Д. - 4-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 461. - (Бакалавр. Прикладной курс).
8. Смоленский, М. Б. Правоведение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неюридическим направлениям подготовки [Текст]/ под общ. ред. М. Б. Смоленского. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дашков и К' : Академцентр, 2014. - 496 с.
9. Шумилов, Владимир Михайлович. Правоведение [Текст] : учебник для бакалавров / Шумилов, Владимир Михайлович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 423 с. - (Бакалавр).
10. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Виленский М.Я., Горшков А.Г. – М.: КНОРУС, 2013. – 240 с.
11. Холодов, Ж.К. Теория и методика физической культуры и спорта [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. – М.: Академия, 2011. 480 с.
12. Письменский И.А., Аллянов Ю.Н. Физическая культура. Учебник для академического бакалавриата 2014 Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС “Юрайт
13. Белов, П Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : Учеб. пособие / Белов, Петр Григорьевич. - М. : Академия, 2003. - 512 с.
14. Сердюцкая, Л Ф. Системный анализ и математическое моделирование экологических процессов в водных экосистемах [Текст] / Сердюцкая, Людмила Федоровна. - М.: Либроком, 2009. - 144 с.
15. Уливанова, Г. В. Системная экология [Текст] : учебное пособие для изучения дисциплины / Г. В. Уливанова. - Рязань : РГАТУ, 2013. - 304 с.

16. Колбовский, Евгений Юлисович. Ландшафтоведение [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Колбовский, Евгений Юлисович. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование).
17. Муха, Владимир Дмитриевич. Агрочвоведение : Учебник / Муха, Владимир Дмитриевич, Картамышев, Николай Иванович, Муха, Дмитрий Владимирович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : КолосС, 2003. - 528 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
18. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс] : в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. - 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 437 с.
19. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс] : в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. - 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 459 с.
20. Рогожин, В.В. Биохимия растений. [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. текстовые дан. — СПб.: ГИОРД, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58741>
21. Уразаев, Н. А. Сельскохозяйственная экология [Текст] : Учеб. пособие / Под ред. Н.А. Уразаева. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Колос, 2000. - 304 с.
22. Черников, В.А., Алексахин, Р.М., Голубев, А.В. Агрэкология [Текст] / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев. - М., Колос, 2000.
23. Муравин, Эрнст Аркадьевич. Агрехимия [Текст] : учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрономия" / Муравин, Эрнст Аркадьевич, Ромодина Людмила Васильевна, Литвинский, Владимир Анатольевич. - М. : Академия, 2014. - 304 с. - (Бакалавриат).
24. Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. [Электронный ресурс] : Учебники / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51938> — Загл. с экрана.
25. Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ващенко И.М., Миронычев К.А., Коничев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26943>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
26. Кукин П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин Е.Ю. Колесников Т.М. Колесникова. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2016. – ЭБС. «ЮРАЙТ». - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
27. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. - М. : Юрайт, 2016. - 453 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс).
28. Питулько, В. М. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению "Экология и природопользование" / под ред. профессора В.М. Питулько. - М.: Академия, 2013. - 400 с. - (Бакалавриат).
29. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Ганиев, В. Д. Недорезков. – Электрон. текстовые дан. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2013. – 400с. – Режим доступа : <http://e.lanbook.ru/>
30. Курбанов, С. А. Земледелие [Электронный ресурс] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / С. А. Курбанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 301 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/>
31. Коротков, Эдуард Михайлович. МЕНЕДЖМЕНТ [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров / Эдуард Михайлович ; Коротков Э.М. - 3-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 684. - (Бакалавр. Академический курс).
32. Кузнецов, Юрий Викторович. МЕНЕДЖМЕНТ [Текст] : Учебник / Юрий Викторович ; Кузнецов Ю.В. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 448. - (Бакалавр. Академический курс).

## 7.2 Дополнительная литература

1. Спиркин, А. Г. Философия [Электронный ресурс] : в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 402 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru>
2. Спиркин, А. Г. Философия [Электронный ресурс] : в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 185 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru>
3. Фортунатов, В. В. История [Текст]: учебное пособие. Стандарт третьего поколения. Для бакалавров / В. В. Фортунатов. — СПб. : Питер, 2015. — 464 с.
4. Зуев, М. Н. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / М. Н. Зуев. — 2-е изд. ; перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2012. — 655 с. — (Бакалавр).
5. Федоров, В. А. История России с древнейших времен до наших дней [Текст]: учебник / В. А. Федоров, В. И. Моряков, Ю. А. Щетинов. — М. : Велби, КноРус, 2010. — 544 с.
6. История России [Текст]: учебник для вузов / А. С. Орлов, В. А. Георгиев, Н. Г. Георгиева, Т. А. Сивохина. — 4-е изд. ; перераб. и доп. — М. : Проспект, 2014. — 528 с.
7. Борисов, Е.Ф. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров / Е.Ф. Борисов, А.А. Петров, Т.Е. Березкина. - М. : Проспект, 2013. - 272 с.
8. Ермаков, С.Л. Экономика [Текст] : учебное пособие для неэкономических направлений бакалавриата / С.Л. Ермаков, С.В. Устинов, Ю.Н. Юденков. - М. : КНОРУС, 2013. - 272 с.
9. Шкатулла, Владимир Иванович. Правоведение [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Шкатулла, Владимир Иванович, Шкатулла, Валентина Васильевна, Сытинская, Мария Владимировна. - 11-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2011. - 384 с. - (Бакалавриат).
10. Чашин А.Н. Правоведение [Электронный ресурс]: учебник/ Чашин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 552 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9710>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Мухаев Р.Т. Правоведение [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по неюридическим специальностям/ Мухаев Р.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.— 431 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20988>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Греков О.А. Ландшафтоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Греков О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2010.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20650>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ващенко И.М., Миронычев К.А., Коничев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26943>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Добровольский Г.В. География почв [Электронный ресурс]: учебник/ Добровольский Г.В., Урусевская И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2006.— 460 с.
15. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям / Под ред. Третьякова Н.Н. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2005. - 656 с.
16. Андреев В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреев В.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2012.— 299 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20552>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
17. Кошкин, Евгений Иванович. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Агрономия", "Садоводство", "Агрохимия и почвоведение" по программам магистратуры / Кошкин, Евгений Иванович. - М. : Дрофа, 2010. - 638 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
18. Баранников, В.Д., Кириллов, Н.К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции [Текст] / В. Д. Баранников, Н. К. Кириллов. - М.: КолосС, 2006. - 352 с.
19. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соловьев А.В., Надежкина Е.В., Лебедева Т.Б. — Электрон. текстовые дан. - М.: Российский

- государственный аграрный заочный университет, 2011. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
20. Минеев, Василий Григорьевич. Агрохимия [Текст] / Минеев, Василий Григорьевич. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ; КолосС, 2004. - 720 с. - (Классический университетский учебник).
  21. Минеев, Василий Григорьевич. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Кн.3. Агрохимия в России на рубеже в XX -XXI столетий [Текст] / Минеев, Василий Григорьевич. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 800 с.
  22. Питулько, В. М. Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Экология" [Текст] / Под ред. В.М. Питулько. - М.: Академия, 2004. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование).
  23. Хаустов, А.П. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2014. – 637. – ЭБС. «ЮРАЙТ». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
  24. Черников, В. А. Агроэкология: Учебник [Текст] / Под ред. В.А. Черникова. - М.: Колос, 2000. - 536 с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).
  25. Гогмачадзе, Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации [Электронный ресурс]: монография/ Г.Д.Гогмачадзе— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 592 с. ЭБС «IPR Books». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
  26. Куликов, Я.К. Агроэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Я.К.Куликов— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 319 с. ЭБС «IPR Books». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
  27. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и природопользование в России [Текст] / В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов; Под ред. В.Ф. Протасова. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 528 с.: ил.
  28. Третьякова, Н.Н. Защита растений от вредителей [Текст]/ Н.Н.Третьякова, В.В. Исаичев. - Изд-во «Лань». – 2012. – 528с.
  29. Баздырев, Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Текст]: учебник / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. - М.: КолосС, 2009. - 415 с.
  30. Хартанович, Константин Витальевич. Основы менеджмента [Текст]: учебное пособие / Хартанович, Константин Витальевич, Краев, Владимир Николаевич. - М.: Академический Проект; Трикста, 2006. - 272 с.
  31. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента [Текст] : учебник . – М.: Дело, 2004
  32. Астахова, Н. И., Москвитина, Г. И. Менеджмент: учебник для бакалавров [Текст] / под общ. ред. Н. И. Астаховой, Г. И. Москвитина. - М. : Юрайт, 2013. - 422 с. - (Бакалавр. Базовый курс).

### 7.3 Законодательно-нормативная литература

<http://www.garant.ru/> Гарант

<http://www.consultant.ru/> КонсультантПлюс

### 7.4 Периодические издания

1. Аграрная наука : науч.-теоретич. и производ. журнал / учредитель : ООО «ВИК-Черноземье». – 1992, сентябрь - . – М. : Аграрная наука, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 2072-9081
2. Агрохимический вестник : науч.-практич. журнал / учредители : Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, АНО "Редакция "Химия в сельском хозяйстве". - 1929 - . - М. : АНО "Редакция "Химия в сельском хозяйстве", 2015 - . - Двухмес. - ISSN 02352516. - Предыдущее название: Химия в сельском хозяйстве (до 1997 года).

3. Агрохимия : науч.-теоретич. журн. / учредитель : Российская Академия Наук. – 1964 - . - М. : Наука, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 0002-1881.
4. Главный агроном : науч.-практич. журн. / учредитель ННОУ «Академия с.-х. наук и организации агропромышленного комплекса. – 2003, июль – . – М. : ИД «Панорама», ЗАО «Сельхозиздат», 2015 - . – Ежемес. – ISSN 2074-7446.
5. Защита и карантин растений : науч.-практич. журн. / учредитель Редакция журнала «Защита и карантин растений». – 1932. – М. : Автономная Некоммерческая Организация «Редакция журнала «Защита и карантин растений», 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 1026-8634
6. Земледелие : науч.-производ. журн. / учредитель и изд. : «Редакция журнала «Земледелие». – 1939- . – М., 2014- . – 8 раз в год. - ISSN 0044-3913.
7. Экология и жизнь - научно-популярный журнал [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ecolife.ru>

### 7.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Профессиональные БД	
<a href="http://portaleco.ru">http://portaleco.ru</a>	Экологический портал.
<a href="http://oopt.info">http://oopt.info</a>	Информационно-справочная система «ООПТ России»
<a href="http://www.saveplanet.su">http://www.saveplanet.su</a>	Сохраним планету
<a href="http://ecology.gpntb.ru">http://ecology.gpntb.ru</a>	Государственная публичная научно-техническая библиотека России
Сайты официальных организаций	
<a href="http://www.ecolife.ru">http://www.ecolife.ru</a>	Экология и жизнь
Информационные справочные системы	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <http://e.lapbook.ru- ЭБС>

ЭБС «ЮРАЙТ»: Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

ЭБС «IPR-books»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека РГАТУ: Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

### 7.6 Методические указания к ГИА

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы **по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы Агроэкология** Рязань, 2020 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

Программа по подготовке к государственному экзамену **по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы Агроэкология** - Рязань, 2020 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ



**8. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных)**

№	Программный продукт	№ лицензии	Количество лицензий
1	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
2	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
3	Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений
4	Edubuntu 16	свободно распространяемая	без ограничений
5	eTXT Антиплагиат	свободно распространяемая	без ограничений
6	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	156A-180605-093859-080-982	150
8	LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений
9	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
10	Windows	Перечислить	
11	Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
12	Opera	свободно распространяемая	без ограничений
13	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
14	WINE	свободно распространяемая	без ограничений
15	Альт Линукс Школьный	свободно распространяемая	без ограничений
16	Система тестирования INDIGO	Лицензионное соглашение (договор) № Д-53609/2	75
17	«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений
18	Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений
19	ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №3906/18 от 10.04.2018	1300 загрузок

		Лицензионный договор №3936/18 от 10.09.18	
--	--	--	--

**9. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации (приложение 1)**

**10. Материально-техническое обеспечение ГИА** (Приложение 8 к ООП Материально -  
техническое обеспечение основной образовательной программы).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ  
К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

**по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
направленность (профиль) «Агроэкология»**

Рязань 2021

УДК

ББК

*Рецензенты:*

зам. директора по научной работе ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Митрофанов С. В.

ФИО разработчиков:

Костин Я. В., д-р с.-х. наук, профессор

Ушаков Р. Н., д-р с.-х. наук, профессор

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология» – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии (протокол № 9а от 31 мая 2021 г.)

Заведующий кафедрой селекции и семеноводства,

агрохимии, лесного дела и экологии

 Фадькин Г.Н

Утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (протокол № 10а от 31 мая 2021 г.)

Председатель учебно-методической комиссией  Однодушнова Ю.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР) БАКАЛАВРА	5
1.1 Подготовка к процедуре защиты ВКР	5
1.2 Процедура защиты ВКР	9
2. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА	13
2.1 Выбор темы и основные этапы выполнения	13
2.2 Структура и содержание выпускной квалификационной работы бакалавра	13
3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА	20
3.1 Титульный лист	20
3.2 Задание на выпускную квалификационную работу	20
3.3 Изложение текстового материала	20
3.4 Таблицы и иллюстрации	21
3.5 Сокращения, условные обозначения, формулы, единицы измерения и ссылки	23
3.6 Оформление списка использованных источников	24
3.7 Приложения	29
4. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР	30
ПРИЛОЖЕНИЯ	31

## ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация обучающихся по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение направленность (профиль) программы «Агроэкология» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного 26.07.2017 года № 702 и проводится в форме:

- государственного экзамена;
- выпускной квалификационной работы.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение направленность (профиль) «Агроэкология» регламентируют методику подготовки, требования к оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение направленность (профиль) программы «Агроэкология» подготовлены в соответствии со следующими документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 05.04.2017 г. № 301;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» от 29.06.2015 N 636;
- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение;
- Законодательными актами Российской Федерации, нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, регламентирующими образовательную деятельность;
- Уставом ФГБОУ ВО РГАТУ;
- Локальными нормативными актами ФГБОУ ВО РГАТУ.

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

## 1.1 Подготовка к процедуре защиты ВКР

1.1.1 Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) оформляется обучающимся как на бумажном носителе, так и в электронном виде.

1.1.2 Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

1.1.3 Основными качественными критериями оценки выпускной квалификационной работы являются:

- актуальность и новизна темы;
- достаточность использованной литературы по теме;
- обоснованность привлечения тех или иных методов решения поставленных задач;
- глубина и обоснованность анализа полученных результатов;
- четкость и грамотность изложения материала, качество оформления работы;
- умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам выпускной квалификационной работы;
- правильность ответов на вопросы членов ГЭК.

1.1.4 Примерные темы выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), формируются заведующими кафедрами и утверждаются деканом факультета. Данный перечень доводится деканатом до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Факт ознакомления обучающегося с примерными темами выпускных квалификационных работ удостоверяется подписью обучающегося.

1.1.5 После выбора темы каждому обучающемуся необходимо написать заявление на имя декана факультета (Приложение № 1).

1.1.6 По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

1.1.7 Темы для выполнения выпускной квалификационной работы обучающимися утверждаются приказом ректора не позднее начала преддипломной практики. Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную

работу совместно) приказом ректора закрепляется научный руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников университета и при необходимости консультант (консультанты). Изменение темы выпускной квалификационной работы осуществляется по заявлению студента, подписанного научным руководителем и заведующим кафедрой. Изменение темы выпускной квалификационной работы возможно не позднее, чем по истечении 1/3 срока, отведенного на ее подготовку. Изменение темы оформляется приказом ректора.

1.1.8 По письменному заявлению нескольких обучающихся допускается выполнение выпускной квалификационной работы совместно. В этом случае в задании на ВКР должен содержаться принцип равноценности вклада каждого обучающегося в содержание ВКР.

1.1.9 Примерные правила оформления выпускной квалификационной работы приведены в Приложении № 3.

1.1.10 Процесс выполнения выпускной квалификационной работы включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- выбор темы и ее утверждение в установленном порядке;
- формирование структуры и календарного графика выполнения работы, согласование с научным руководителем;
- составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме работы;
- сбор фактического материала в статистических органах, на предприятиях различных форм собственности и других организациях;
- обработка и анализ полученной информации с применением современных методов;
- формулирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций по результатам анализа;
- оформление ВКР в соответствии с установленными требованиями и представление ее руководителю;
- доработка первого варианта выпускной квалификационной работы с учетом замечаний научного руководителя;
- чистовое оформление выпускной квалификационной работы, списка использованных документальных источников и литературы, приложений;
- подготовка доклада для защиты выпускной квалификационной работы на заседании экзаменационной комиссии;
- подготовка демонстрационных чертежей или раздаточного материала, включающего в себя в сброшюрованном виде компьютерные распечатки схем, графиков, диаграмм, таблиц, рисунков и т.п.;
- получение допуска к защите выпускной квалификационной работы.

1.1.11 Научный руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает обучающемуся задание для выполнения выпускной квалификационной работы и курирует его работу по сбору и обобщению необходимых материалов на преддипломной практике;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации;
- проверяет выполнение работы в соответствии с графиком;



- координирует работу консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы;

- присутствует на защите обучающегося с правом совещательного голоса.

1.1.12 Научный руководитель ВКР несет полную ответственность за научную самостоятельность и достоверность результатов проведенного исследования. В ходе выполнения обучающимся ВКР научный руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить.

1.1.13 Обучающийся периодически информирует научного руководителя о ходе подготовки ВКР и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

1.1.14 По предложению научного руководителя ВКР в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели университета, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной обучающимся ВКР и ставят на ней свою подпись.

1.1.15 Консультанты уточняют с обучающимся объем и содержание работ по соответствующим разделам, оказывают им методическую помощь и консультации при выполнении намеченных работ, проверяют и оценивают качество выполненной работы и ставят свою подпись на титульном листе пояснительной записки и в графической части по своему разделу.

1.1.16 Кафедра устанавливает календарный график периодической проверки хода выполнения выпускной квалификационной работы. В указанные сроки обучающийся отчитывается перед руководителем выпускной квалификационной работы.

1.1.17 После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы научный руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру, где выполняется выпускная квалификационная работа, письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися научный руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру, где выполняется выпускная квалификационная работа, отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

1.1.18 Подготовленная к защите выпускная квалификационная работа представляется выпускником научному руководителю, не позднее, чем за неделю до ее защиты.

1.1.19 Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся и консультантами, представляется научному руководителю.

1.1.20 Научный руководитель готовит отзыв (Приложение № 7) на выпускную квалификационную работу, в котором должно быть отражено:

- характеристика научного содержания работы;

- степень самостоятельности обучающегося в проведении исследований и обсуждении полученных результатов;
- понимание обучающимся этих результатов;
- способность обучающегося критически анализировать научную литературу;
- результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного, детализированные по разделам работы, комментарии научного руководителя по обнаруженному заимствованию.

1.1.21 Результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований в обязательном порядке прилагаются к отзыву с последующим представлением в ГЭК. Результаты проверки должны быть подписаны научным руководителем.

1.1.22 В заключении научный руководитель должен отметить достоинства и недостатки выполненной работы. Отзыв должен заканчиваться выводом о возможности (невозможности) допуска выпускной квалификационной работы к защите (с обязательным учетом результатов проверки на объем заимствования, в том числе содержательного).

1.1.23 Научный руководитель должен оценить работу обучающегося во время выполнения данной выпускной квалификационной работы, приобретенные знания и сформированные компетенции.

1.1.24 Выпускная квалификационная работа с отзывом научного руководителя (при наличии консультанта – с его подписью на титульном листе) передается заведующему кафедрой, который на основании этих материалов решает вопрос о готовности выпускной квалификационной работы и допуске обучающегося к защите ВКР. В случае положительного решения вопроса ставит свою подпись и дату на титульном листе работы.

1.1.25 В случае отрицательного решения заведующим кафедрой вопроса о готовности выпускной квалификационной работы и допуске обучающегося к ее защите этот вопрос обсуждается на заседании кафедры. На основании мотивированного заключения кафедры декан факультета делает представление на имя ректора университета о невозможности допустить обучающегося к защите выпускной квалификационной работы.

1.1.26 При наличии допуска к защите и отзыва научного руководителя выпускная квалификационная работа представляется к защите в государственной экзаменационной комиссии. Обучающийся имеет право на публичную защиту выпускной квалификационной работы при отрицательном отзыве научного руководителя.

1.1.27 Выпускник, получив положительный отзыв о ВКР от научного руководителя ВКР и разрешение о допуске к защите, должен подготовить доклад (до 10 минут), в котором четко и кратко излагаются основные результаты исследования, проведенные при выполнении ВКР. При этом целесообразно пользоваться техническими средствами и (или) использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

1.1.28 Доклад включает в себя: актуальность выбранной темы, предмет изучения, методы, использованные при изучении проблемы, новые результаты, достигнутые в ходе исследования и вытекающие из исследования, основные выводы.

1.1.29 Доклад не должен быть перегружен цифровыми данными, которые приводятся только в том случае, если они необходимы для доказательства или иллюстрации того или иного вывода.

1.1.30 Кафедра университета обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Факт ознакомления обучающегося удостоверяется подписью.

1.1.31 Выпускная квалификационная работа, отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

1.1.32 Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается университетом в соответствии с Положением о порядке размещения текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов обучающихся в электронно-библиотечной системе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» и проверке их на объём заимствования.

1.1.33 Доступ третьих лиц к электронным версиям ВКР осуществляется по заявлению на имя первого проректора.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

## 1.2 Процедура защиты выпускной квалификационной работы

1.2.1 Итогом выполнения выпускной квалификационной работы является сама работа и ее публичная защита, которая проводится с целью оценки государственной экзаменационной комиссией степени усвоения выпускником, завершающим обучение, практических навыков, знаний и умений, определяющих его способность к профессиональной деятельности.

1.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится по месту нахождения университета. В случае выполнения выпускных квалификационных работ по заявкам работодателей могут быть организованы выездные заседания государственной экзаменационной комиссии, если защита выпускной квалификационной работы требует специфического материально-технического оснащения.

1.2.3 Процедура защиты ВКР включает в себя в качестве обязательных элементов:

- выступление выпускника с кратким изложением основных результатов ВКР;
- ответы выпускника на вопросы членов комиссии и лиц, присутствующих на заседании ГЭК.

1.2.4 Процедура защиты ВКР может включать в себя следующие дополнительные элементы:

- заслушивание отзыва научного руководителя. Если научный руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв одним из членов ГЭК.
- ответы выпускника на замечания членов ГЭК и лиц, выступивших в ходе обсуждения ВКР.

1.2.5 В деканате факультета составляется график защиты обучающимися выпускных квалификационных работ, который размещается на информационном стенде факультета.

Изменение утвержденного порядка очередности защиты обучающихся возможно только по решению председателя ГЭК (в случае отсутствия председателя - его заместителя).

1.2.6 Обучающийся, не явившийся на защиту выпускной квалификационной работы без уважительной причины в соответствии с утвержденной очередностью, считается не прошедшим защиту выпускной квалификационной работы.

1.2.7 В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены:

- выпускная квалификационная работа;
- отзыв научного руководителя;
- копия приказа о допуске обучающихся к защите выпускной квалификационной работы;
- отчет о результатах проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований;
- материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (при наличии).

1.2.8 Заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Председатель комиссии оглашает регламент работы, затем в порядке очередности приглашает на защиту обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность научного руководителя.

1.2.9 Защита выпускных квалификационных работ должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности.

1.2.10 Для доклада обучающемуся предоставляется не более 10 минут. Из доклада обучающегося должно быть ясно, в чем состоит личное участие обучающегося в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов и (или) компьютерной презентацией. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время защиты ВКР запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Не допускается использование обучающимися при защите ВКР справочной литературы, печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.

1.2.11 Обучающемуся рекомендуется сделать распечатку ключевых слайдов презентации для каждого члена ГЭК.

1.2.12 Для демонстрации компьютерной презентации и иллюстративных материалов аудитория, в которой проводится защита выпускной квалификационной работы, оснащается соответствующими техническими средствами (ноутбук, проектор, экран).

1.2.13 После доклада обучающегося ему задаются вопросы по теме работы, причем вопросы могут задавать не только члены ГЭК, но и все присутствующие.

1.2.14 В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом научного руководителя выпускной квалификационной работы.

1.2.15 После ответа обучающегося на вопросы слово предоставляется научному руководителю выпускной квалификационной работы (если он присутствует). Если научный руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв одним из членов ГЭК.

Затем председатель выясняет у членов ГЭК, удовлетворены ли они ответом обучающегося, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

1.2.16 Общее время защиты одной выпускной квалификационной работы не более 20 минут.

1.2.17 Решение государственной экзаменационной комиссии об оценке, присвоении квалификации и выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя - его заместитель) обладает правом решающего голоса. Решение принимается по завершении защиты всех работ, намеченных на данное заседание. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки обучающегося, качество выполнения и оформления работы и ход ее защиты, выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

1.2.18 Каждый член ГЭК дает свою оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и, после обсуждения, выносится окончательное решение об оценке работы. В случае необходимости может быть применена процедура открытого голосования членов ГЭК. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2.19 Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя, качества презентации результатов работы (демонстрационных материалов), оценки ответов на вопросы членов ГЭК.

1.2.20 Критерии оценок размещены в фонде оценочных средств для государственной итоговой аттестации.

1.2.21 На этом же заседании ГЭК принимает решение о рекомендации результатов лучших выпускных квалификационных работ к публикации в научной печати, внедрению на производстве, о выдвижении работы на конкурс, о рекомендации лучших обучающихся в магистратуру, в аспирантуру, о выдаче диплома с отличием.

1.2.22 По завершении работы секретарь ГЭК проставляет оценки в протоколах и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о форме, теме, руководителе и дате защиты выпускной квалификационной работы, присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче диплома (с отличием или без отличия). Все члены ГЭК ставят свои подписи в зачетных книжках.

1.2.23 Запись о выпускной квалификационной работе, защищенной на «неудовлетворительно» в зачетную книжку не вносится.

1.2.24 Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

1.2.25 По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются обучающиеся, защитившие выпускные квалификационные работы, и все присутствующие на заседании. Председатель ГЭК объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации выпускникам и о выдаче дипломов.

1.2.26 Протокол во время заседания ведет секретарь ГЭК. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии (в случае отсутствия председателя - его заместителем) и секретарем государственной экзаменационной комиссии и хранится в архиве университета.

1.2.27 Особенности подготовки к процедуре защиты и защита ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются соответствующим Положением университета.

1.2.28 Порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений осуществляется в соответствии с положением университета.

## 2. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

### 2.1 Выбор темы и основные этапы выполнения

Выпускная квалификационная работа бакалавра выполняется на актуальную тему, соответствующую современному состоянию и перспективам развития науки.

Выбор темы является первым этапом работы и осуществляется в соответствии с установленной на кафедре тематикой (Приложение № 1). При этом обучающемуся предоставляется право самостоятельного выбора темы с учетом ее актуальности и практической значимости, планируемого места работы, научных интересов и т.д. Однако в этих случаях тема выпускной квалификационной работы бакалавра должна соответствовать программе подготовки выпускника и быть в рамках основных направлений исследований, проводимых кафедрой.

Закрепление темы выпускной квалификационной работы бакалавра производится на основании его письменного заявления и по представлению кафедры оформляется приказом по университету. Изменение темы выпускной квалификационной работы бакалавра во время ее выполнения должно иметь веские основания и осуществляется только решением кафедры по ходатайству руководителя (Приложение № 2).

После утверждения темы руководитель оформляет задание на подготовку выпускной квалификационной работы бакалавра по установленной форме (Приложение 4). Задание, которое вместе с выполненной работой представляется в ГЭК, утверждает заведующий кафедрой.

Весь процесс выбора темы, выяснения возможности ее выполнения, оформления заявления, утверждения и выдачи обучающемуся задания должен быть закончен до начала преддипломной практики.

### 2.2 Структура и содержание выпускной квалификационной работы бакалавра

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна иметь органичную структуру, которая обеспечивала бы последовательное и логичное раскрытие темы и состояла бы из нескольких частей: введения; основной части, состоящей из глав (разделенных на части); выводов и предложений; списка используемых источников; при необходимости – приложений (графики, таблицы, схемы, бухгалтерская отчетность и др.). Каждый элемент работы имеет свою специфику и отличается друг от друга. Кроме этого, выпускная квалификационная работа бакалавра включает титульный лист, задание на ВКР, график выполнения ВКР, аннотацию.

Общий объем выпускной квалификационной работы бакалавра составляет не менее 40 страниц, но не более 70 страниц текста, набранных на компьютере через полтора межстрочных интервала шрифтом Times New Roman 14 pt.

Содержание структурных элементов выпускной квалификационной работы бакалавра представлено ниже.

**Содержание.** Включает наименование всех разделов (глав), подразделов (частей), пунктов и отражает основные структурные части выпускной

квалификационной работы с указанием страниц. Содержание необходимо располагать на отдельной странице.

**Введение 1-2 стр.** Эту структурную часть работы логичнее выполнять после того, как подготовлены основные разделы (главы) выпускной квалификационной работы бакалавра. Это необходимо делать, чтобы избежать несоответствия между поставленными целями, задачами и содержанием основной части.

Введение имеет свою внутреннюю логику и состоит из нескольких элементов. Первым элементом является **актуальность темы**. В этой части автор обосновывает важность темы, избранной им для исследования. Ссылаясь на остроту, экономическую значимость и практическую ценность избранной проблематики, он должен доказательно и аргументировано объяснить (кратко, емко, логично), почему эта тема занимает важное место в науке. Помимо этого, следует указать, какие проблемы и закономерности она отражает. В этой части автор при доказательстве актуальности может вполне обоснованно сослаться на труды известных и авторитетных ученых применительно к этой теме.

Следующий элемент введения – **цели и задачи исследования**. На основании актуальности темы формируются цели и задачи. Цель, однако, может быть и одной. Обучающемуся следует избегать постановки всеобъемлющих целей, они должны быть точными, краткими и конкретными. Следует также помнить, что при защите выпускной квалификационной работы бакалавра на заседании ГЭК внимание комиссии всегда обращается на соответствие содержания работы той цели (целям), которую (которые) автор поставил во введении.

Конкретизируя поставленную цель, студент определяет несколько задач. Обычно это теоретические и практические вопросы, исследование которых и означает видение им данной проблематики.

**Хронологический период исследования.** В этой части введения обучающийся должен обосновать временные рамки, в которых исследуется избранная тема, чтобы иметь возможность сконцентрировать внимание на конкретном отрезке времени.

**Объект и предмет исследования.** Во введении должно быть указано, что именно является объектом и предметом изучения. **Объектами** исследования могут являться, например, растения, среда их обитания, урожай. **Предмет исследований** – более детализированное и узкое понятие, конкретная проблема в выбранном поле деятельности. Можно обосновать, почему именно взяты для изучения этот объект и предмет исследования, так как научная работа не может изучать сразу весь объект, она рассматривает его с каких-либо сторон.

Следующим представляют **информационную базу исследования**. В процессе написания выпускной квалификационной работы бакалавра обучающийся изучает значительное количество статистических материалов, научной литературы, статей в периодической печати и др. Представленный автором круг источников позволяет сделать заключение об объеме проработанного теоретического и практического материала.

Во введении должно быть указано, в чем состоит **практическая значимость исследования**. Каждая выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать обобщения, выводы и предложения по конкретным проблемам. Поэтому в этой части введения важно указывать, что именно было внесено автором в



разработку проблемы, какие процессы и явления впервые или по-новому исследованы или проанализированы. Объем этой части ВКР не должен превышать 1 – 2 страницы текста. В ней отражается *способность обучающегося к самоорганизации и самообразованию.*

**Разделы выпускной квалификационной работы бакалавра.** В них раскрывается основное содержание ВКР. Выпускная квалификационная работа бакалавра включает в себя 5 частей. Каждая часть состоит из одного или нескольких разделов. Названия разделов должны логично раскрывать содержание общей темы, а названия подразделов должны раскрывать содержание данного раздела. Таким образом, структура ВКР формируется по следующей схеме.

**1. Обзор литературы (8-12 стр).** Может состоять из 3-4 подразделов и содержать анализ современной научной литературы по изучаемому вопросу, раскрывать степень изученности проблемы.

Изложение теоретического материала, содержащегося в научной литературе, периодических публикациях журналов, газет, сборниках и других источниках, представляет для автора выпускной квалификационной работы бакалавра определенную трудность. Довольно часто он ограничивается лишь простым приведением тех или иных теоретических подходов известных ученых и специалистов. Более грамотным является оценочный метод.

Другими словами, необходимо не просто изложить какой-либо аспект теории темы работы, а дать свою собственную оценку. Студент дискутирует по отдельным вопросам, ссылаясь на разных исследователей, и таким образом определяет степень изученности проблемы и актуальность своих исследований. Обоснование следует вести с помощью цифр или количественных выкладок, указанием мнения одного или нескольких теоретиков данной проблематики.

Раскрытие теоретических положений темы выпускной квалификационной работы бакалавра должно быть логичным и последовательным. Поэтому не следует описывать всю проблему в целом, гораздо рациональнее излагать теоретическую часть путем последовательного перехода от одного аспекта к другому. Но, раскрывая их содержание, необходимо все время подводить итог или показать авторское видение рассматриваемого вопроса. Подобное вызвано тем, что в процессе исследования постоянно идет накопление материала, который сразу трудно связать в одну цельную схему. И для того чтобы была возможность логично структурировать содержание раздела, необходимо подводить краткий итог каждому рассматриваемому аспекту проблемы.

*Изучая современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований* автор показывает теоретическую направленность мышления, общую грамотность и осведомленность в теории изучаемого вопроса, *способность к коммуникации на русском и иностранном языках, а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.*

При ссылке на литературный источник после изложения материала ставится в круглой скобках фамилия автора, инициалы и год издания. Например: (Минеев В.Г., 2012). В случае приведения цитаты из литературного источника инициалы

ставятся впереди фамилии автора, а после нее в скобках указывается год издания. Например: В.Г. Минеев (2012).

**2. Характеристика места и условий работы (5 – 8 с.)** Данный раздел выпускной квалификационной работы бакалавра должна содержать общие выводы, характеризующие выявленные особенности и недостатки применительно к исследуемой проблеме. Эти выводы являются основанием для разработки рекомендаций и предложений, соответствующих современному уровню развития науки. В этой части должны приводиться соответствующие графики, схемы, таблицы.

Если раскрывается нормативно-правовая база исследуемой области, то при этом следует придерживаться правила, что в ВКР не обязательно должны в полном объеме приводиться выдержки из юридических документов или конкретных решений и постановлений. Главное – смысловое содержание той или иной статьи закона, нормы или положения применительно к теме ВКР. В связи с этим можно излагать их не целиком, а только необходимую часть. Данный раздел выпускной квалификационной работы бакалавра должен состоять из 3 подразделов.

### **2.1 Почвенно-климатические условия**

В этом подразделе кратко рассматриваются почвенно-климатические условия хозяйства, где проводилась экспериментальная работа. Характеристика почвенных условий включает тип почвы, ее агрофизические, микробиологические и агрохимические свойства (гранулометрический состав, структура, плотность твердой фазы, пористость, мощность гумусового горизонта, степень кислотности, содержание подвижных форм N, P, K и др.), *оценка уровня плодородия, возможные направления использования почв в земледелии*. Таким образом, реализуется *готовность обучающегося проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, способность к ландшафтному анализу территорий*.

Характеристика климатических условий проводится по данным ближайшей метеостанции, а также по справочникам гидрометеослужбы Рязанской области (средние многолетние показатели). В годы проведения исследований более подробно описываются погодные условия вегетационных периодов, при этом необходимо обращать особое внимание на благоприятные или неблагоприятные метеорологические факторы и их влияние на изучаемые в опыте варианты.

### **2.2 Характеристика места проведения эксперимента (хозяйство или стационарный опыт)**

В этом подразделе указывается административно-географическое расположение хозяйства, направление его деятельности (специализация), дается характеристика землепользования, структура посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных культур за последние три года, уровень культуры землепользования. При подготовке данного подраздела проявляется *готовность обучающегося к кооперации с коллегами и работе в коллективах различных организационных форм собственности*.

### **2.3 Характеристика экологической обстановки в хозяйстве**

В этом подразделе дается оценка экологической обстановки в хозяйстве. Отмечаются неблагоприятные изменения окружающей среды (загрязнение, эрозионные процессы и т. д.) и отрицательные антропогенные последствия.

Анализируются особенности использования территории, технологии производства, с одной стороны; устойчивость и потенциал ландшафта (*ландшафтный анализ территорий*) с другой. Таким образом, *проявляется готовность обучающегося участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, способность к ландшафтному анализу территорий.* Устойчивость ландшафта определяется как соотношение между суммарной антропогенной нагрузкой и естественными возможностями ландшафтов (с использованием коэффициентов экологической стабильности ландшафтов - КЭСЛ).

*Используя основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа, излагается экологическая ситуация, которая может возникнуть в том случае, если суммарная антропогенная нагрузка превысит устойчивость ландшафтов, их способность к самовосстановлению, самоочищению.*

Проводится анализ состояния природоохранных объектов в хозяйстве по показателям: площадь эрозионно-опасных земель, наличие мелиорированных земель и пути поддержания уровня их плодородия, лесистость и наличие лесных полос; использование водных источников; расположение животноводческих комплексов; технология хранения, транспортировки и применения минеральных удобрений, гербицидов и ядохимикатов.

**3. Экспериментальная (специальная) часть (15 – 20 с.)** – включает 4 подраздела:

### **3.1 Цель и задачи исследований**

### **3.2 Схема и методика проведения исследований**

### **3.3 Агротехника (технология) в опыте**

### **3.4 Результаты исследований**

Эта часть является основной, где четко и кратко формулируются необходимость изучения данной темы; цель и задачи исследований; схема вариантов опыта; методика их проведения; результаты исследований.

При выполнении квалификационной работы по теме, связанной с выращиванием культур и воздействием различных факторов (удобрений, гербицидов, стимуляторов роста и других) необходимо изложить агротехнику возделывания и биологические особенности изучаемой культуры в опыте, включая предшественник, систему удобрений, способы обработки почвы и т. д.

В выпускной квалификационной работе приводятся данные фенологических наблюдений, влажность почвы, результаты проведенных *почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований*, засоренность посевов, данные учета урожая, его структуры. Таким образом, реализуется *готовность обучающегося проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ растений, удобрений, мелиорантов.*

Результаты исследований представляют в виде таблиц, графиков, картограмм и других иллюстративных материалов, которые подвергают детальному анализу, включая методы математического анализа. Обучающийся проводит *анализ и оценку качества сельскохозяйственной продукции, растительную и почвенную диагностику, разрабатывает меры по оптимизации минерального питания растений.*

Урожайные данные и другие важные показатели подвергают *статистической обработке*.

#### **4. Экономическая оценка результатов исследований (3 – 5 стр.)**

Этот раздел выпускной квалификационной работы бакалавра – предлагаемые рекомендации, мероприятия по решению поставленной проблемы и их обоснование – разрабатывается на основе результатов анализа, изложенных в третьем разделе выпускной квалификационной работы бакалавра.

Для экономической оценки рекомендуемых агроприемов и технологий *используются основы экономических знаний*. С этой целью применяют систему показателей, основными из которых являются выход продукции с 1 га, затраты труда и средств на единицу продукции или площади, чистый доход с 1 га, себестоимость единицы продукции, уровень рентабельности. *Проведя маркетинговые исследования на рынках агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции, обучающийся демонстрирует способностью определять экономическую эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур*.

#### **5. Техника безопасности работ (3 – 5 стр.)**

Техника безопасности работ - это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. В данном разделе проводится анализ вредных и опасных воздействий на работника в процессе выполнения этапов исследования, *приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций*, а также перечень мероприятий, снижающих травмоопасность на объекте исследования.

Выпускная квалификационная работа бакалавра считается цельной и завершенной, если все разделы тесно взаимосвязаны и логически завершены. В связи с этим структурные части исследования, содержащие практический анализ рассматриваемой проблемы, обязательно должны основываться на теоретическом и нормативно-правовом материале, подтверждать основополагающие положения, или наоборот, доказывать (если этому есть обоснование) ошибочность и неприемлемость того или иного научного положения, нормы, статьи и т.п. Иначе говоря, сама философия практической части выпускной квалификационной работы бакалавра – это цепь логичных и аргументированных доказательств, как в виде текста, так и в виде таблиц, диаграмм, графиков.

В конце каждой главы необходимо обязательно подводить обобщенные итоги. Например, в чем состоит содержание рассматриваемой проблемы, какие аспекты проработаны, какие еще требуют научного, правового или практического осмысления и анализа. Обычно итоговое изложение дается в виде нескольких выводов или пунктов (во-первых, во-вторых, в-третьих, и т.д.). Умение свести проблематику вопроса к обобщенным положениям и выводам – показатель способности автора выпускной квалификационной работы бакалавра пользоваться теоретическим, правовым и практическим материалом.

#### **Выводы (1-2с.).**

В них содержатся результаты исследования по избранной теме, обосновываются предложения. Здесь должны быть отражены следующие аспекты:

- на основе выполненного исследования подтверждена актуальность избранной темы, ее роль и значение;
- приведены аргументированные, подтвержденные наиболее характерными примерами и обоснованиями выводы по всем рассмотренным в выпускной квалификационной работе бакалавра проблемам и вопросам;
- сформулированы тенденции и направления в проблематике темы, особенности их проявления и действия;
- указаны малоисследованные или требующие решения вопросы и проблемы теоретического и практического характера;
- высказаны и сформулированы умозаключения автора исследования по развитию теории рассмотренных вопросов;
- предложены конкретные практические рекомендации по оптимизации деятельности объекта исследования.

**Список использованных источников.** Эта составная часть выпускной квалификационной работы бакалавра показывает степень изученности проблемы. В списке должно быть не менее 20 - 25 источников – законодательных актов, нормативов и инструктивных документов, научных монографий, учебников и практических пособий, статей из периодической печати, материалов, размещенных в сети интернет, в том числе более половины должны составлять издания последних трех лет, в том числе 2 иностранных источника. В список входят только источники, упомянутые в обзоре литературы.

**Приложения.** В этот раздел выпускной квалификационной работы бакалавра включается:

- графический материал;
- официальная статистическая и финансовая отчетность, репрезентативные выборки из них;
- таблицы, из-за значительного объема не вошедшие в основной текст работы;
- программная реализация практической части на компьютере;
- другие материалы, размещение которых в текстовой части работы нецелесообразно.

Необходимость внесения тех или иных материалов в приложения согласовывается с руководителем выпускной квалификационной работы бакалавра.

При оформлении выпускной квалификационной работы бакалавра ее материалы располагают в следующей последовательности:

1. Титульный лист
2. Задание
3. Содержание
4. Введение
5. Основная часть
6. Выводы
7. Список использованных источников
8. Приложения.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

#### **3.1 Титульный лист**

Титульный лист выпускной квалификационной работы бакалавра должен содержать важнейшие выходные сведения о ней: надзаголовочные данные; тема; сведения о студенте, выполнившем работу; научном руководителе; месте и времени подготовки работы. Эти сведения позволяют установить автора ВКР, других лиц, имеющих отношение к ее созданию и оценке. На основании данных сведений в сочетании с другими реализуется авторское право и при необходимости его защита в случае нарушения.

Титульный лист размещается и нумеруется первым, но номер на нем не проставляется. Выполняется на компьютере шрифтом, соответствующим стандарту. Перенос слов на титульном листе не допускается (Приложение № 5).

#### **3.2 Задание на выпускную квалификационную работу бакалавра**

Задание на выпускную квалификационную работу бакалавра выдается руководителем работы и утверждается заведующим кафедрой. В задании должны быть указаны: название министерства и учебного заведения, кафедра; тема работы; кому выдано и когда; дата сдачи выполненной работы; исходные данные; содержание основных разделов; перечень графического материала; распределение объема работы по разделам и сроки их сдачи; подписи руководителя, консультанта (если таковой был) и обучающегося.

Задание на выпускную квалификационную работу бакалавра располагается после титульного листа должно быть набрано на компьютере (Приложение № 4).

#### **3.3 Изложение текстового материала**

Выпускную квалификационную работу бакалавра выполняют на стандартных листах формата А4 и оформляют, как правило, в твердую обложку. Допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки с компьютеров на листах формата А3.

Работа может быть представлена в машинописном виде или с применением печатающих и графических устройств компьютера на одной стороне листа белой бумаги через 1,5 интервала с использованием 14 размера шрифта, полужирный шрифт не применяется.

Текст выпускной квалификационной работы бакалавра следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее, нижнее – 20 мм.

Вписывать формулы, условные знаки и отдельные слова, выполнять рисунки, исправлять после аккуратной подчистки мелкие опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления выпускной квалификационной работы бакалавра, допускается от руки чернилами (пастой) или тушью (не более 2-х на страницу). При крупных ошибках материал соответственно перепечатывают.

В тексте работы необходимо соблюдать общепринятые экономические, технические, международные терминологии и выдерживать абзацы. Абзац состоит из одного или нескольких предложений и выделяется отступом вправо в первой строке на 1,25 см.

Основная часть работы состоит из разделов, подразделов и пунктов. Разделы нумеруются арабскими цифрами с точкой в пределах всей научной работы и записанные с абзацного отступа.

Нумерация подразделов осуществляется в пределах каждого раздела и состоит из номера раздела и номера подраздела, разделяемых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 1.3 - это третий параграф первой главы, 2.4 - четвертый параграф второй главы и т.д. Номер раздела или параграфа указывают перед их заголовком. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует записывать с абзаца с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки «Введение», «Содержание», «Выводы», «Список использованной литературы» и «Приложения» записываются в центре строки с прописной буквы и не нумеруются.

Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Все страницы текста работы должны иметь сквозную нумерацию, начиная с титульного листа и заканчивая последней страницей последнего приложения, но сам номер страницы проставляется, начиная с содержания.

Номер страницы проставляется арабскими цифрами в центре нижней части листа без точки.

Расстояния между заголовками и последующим текстом оставляют равным 2 интервалам, а между последней строкой текста и расположенным ниже заголовком - 3 интервала. Названия разделов и параграфов должны соответствовать их содержанию и быть краткими.

### 3.4 Таблицы и иллюстрации

Таблицы. Основную часть, цифрового материала работы оформляют в таблицах, которые представляют собой систематизировано расположенные числа, характеризующие те или иные явления и процессы. Они должны в сжатом виде содержать необходимые сведения и легко читаться. Поэтому не рекомендуется перегружать их множеством показателей.

Таблицы сопровождают текстом, который полностью или частично должен предшествовать им, содержать их анализ с соответствующими выводами и не повторять приведенные в них цифровые данные. Нумерация таблиц сквозная, в пределах всей работы (до приложений к ней).

Таблицы размещают после первой ссылки на них в тексте или на следующей странице. При первой ссылке принято указывать в скобках сокращенное слово «таблица» и полный номер ее, а при повторной, кроме того, сокращенное слово «смотри», например: табл. 3, «см. табл. 3». Располагают таблицы так, чтобы можно

было читать их без поворота работы или, что менее желательно, с поворотом ее по часовой стрелке, но не иначе.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы

Головка	Заголовки граф			
			Подзаголовки граф	
Боковик (графа для заголовков)				

При переносе таблицы на следующую страницу головку ее повторяют и над ней помещаются слова «продолжение табл.» (пишут с прописной буквы) с указанием номера, например: продолжение табл. 2.

Таблица 2 – Запасы влаги в почве, в миллиметрах

Варианты опыта	Слой почвы (см)	Сроки определения	
		всходы	перед уборкой
1	2	3	4
Контроль - без удобрений	0-20	16,5	18,3
N P	0-20	17,3	18,6
NPК	0-20	17,5	19,1

продолжение табл. 2

1	2	3	4
P+ навоз	0-20	18,7	20,4
PK+ навоз	0-20	18,5	20,920,9

Не следует включать в таблицу графы «№ п/п и «Единицы измерения», так как из-за них искусственно увеличивается ее объем и нарушается компактность цифрового материала. При необходимости порядковые номера ставят в начале строк боковицы таблицы. Сокращенные обозначения единиц измерения указывают в конце этих строк или заголовков (подзаголовков) граф, отделяя от них запятой, при условии, что все данные соответствующей строки или графы имеют одну размерность. В том случае, когда все показатели одной размерности, единицу измерения в скобках помещают над ней в конце ее заголовка.

Если же большинство граф и строк имеют одинаковую размерность, а отдельные из них - другую, то единицу измерения указывают как над таблицей, так и в соответствующих графах или строках.

Дробные числа в таблицах приводят в виде десятичных дробей. При этом числовые значения в пределах одной графы должны иметь одинаковое количество



десятичных знаков (также в том случае, когда после целого числа следуют доли, например, 100,0). Показатели могут даваться через тире (30-40; 150-170 и т.д.), со словами «свыше» (св. 20) и «до» (до 20). Если цифровые или другие данные в таблице не указывают, то ставят прочерк.

**Иллюстрации.** Наряду с таблицами важное место в выпускной квалификационной работе бакалавра занимают иллюстрации (схемы, рисунки, чертежи, графики и т.п.), которые именуется рисунками. Их количество должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста, но необходимо иметь в виду, что они не всегда обеспечивают лучшую наглядность, чем таблицы.

Рисунки нумеруют арабскими цифрами. Нумерация сквозная в пределах всей работы (до приложений к ней). Название указывают после номера, но в отличие от таблицы, не сверху, а под рисунком. Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Размещают рисунки по тексту после ссылки на них или на следующей странице.

Первую ссылку обозначают следующим образом: (рис.3), вторую - (см. рис.3). Расположение рисунков должно позволять рассматривать их без поворота работы, а если это невозможно сделать, то с поворотом по часовой стрелке.

### 3.5 Сокращения, условные обозначения, формулы, единицы измерения и ссылки

**Сокращения и условные обозначения.** Сокращение слов в тексте выпускной квалификационной работы бакалавра, заголовках глав, параграфов, таблиц и приложений, в подписях под рисунками, как правило, не допускается, за исключением общепринятых: тыс., млн., млрд. Условные буквенные и графические обозначения величин должны соответствовать установленным стандартам. Могут применяться узкоспециализированные сокращения, символы и термины. В таких случаях необходимо один раз детально расшифровать их в скобках после первого упоминания, например, МО (муниципальное образование). В последующем тексте эту расшифровку повторять не следует.

**Формулы.** Каждое значение символов и числовых коэффициентов располагают с новой строки непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в ней. Первую строку начинают со слова «где». Двоеточие после него не ставят. Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, нумеруют в пределах каждой главы двумя арабскими цифрами, разделенные точкой. Первая из них означает номер главы, вторая - формулы. Этот номер заключают в скобки и размещают на правом поле листа на уровне нижней строки формулы, к которой он относится. В таком виде его указывают и при ссылке в тексте.

**Единицы измерения** необходимо указывать в соответствии со стандартом и другими общепринятыми правилами. Например. Принято называть вес массой, обозначать сокращенно единицы измерения массы: грамм - г, килограмм - кг, центнер - ц, тонна - т, времени: секунда - с, минута - мин, час - ч; длины: миллиметр -мм, сантиметр - см, метр- м, километр - км; площади: квадратный метр – м<sup>2</sup>, гектар

- га; объема: кубический метр - м<sup>3</sup>; скорости: метр в секунду - м/с, километр в час - км/ч; затрат труда: человеко-час - чел.- ч, человеко-день - чел.-день и т.п. После таких сокращений сточку не ставят. Денежные единицы измерения обозначают с точкой: руб.

**Ссылки.** При ссылке в тексте выпускной квалификационной работы бакалавра на приведенные в конце ее литературные источники указывают их порядковый номер, заключенный в скобки, например: (3), (7) и т.д. Допускается также излагать используемый материал в собственной редакции, но с соблюдением его смыслового содержания, при этом кавычки не ставят.

### 3.6 Оформление списка использованных источников

Чтобы оформить список используемых источников, необходимо:

1. Описать собранную литературу и другие источники по вопросу.
2. Произвести отбор произведений, подлежащих включению в список.
3. Правильно сгруппировать материал.

В список используемых источников включается литература, которая была изучена в процессе освоения темы. Часть этой литературы, может быть, и не цитировалась в тексте, но оказала несомненную помощь в работе.

В начале списка выделяются официальные материалы:

1. Законы РФ (список по хронологии).
2. Указы президента (список по хронологии).
3. Постановления Правительства РФ (список по хронологии).
4. Нормативные материалы министерств, администрации, инструкции, метод. указания и т.п. (список по хронологии).

Далее следует вся остальная литература: книги, статьи и т.д. в алфавитном порядке фамилий авторов или заглавий (названий), если издание описано под заглавием, в конце списка помещаются описания литературы на иностранных языках. Список используемых источников должен иметь сквозную нумерацию.

При оформлении списка используемых источников необходимо придерживаться ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Полный текст ГОСТа размещен на сайте Российской книжной палаты: <http://www.bookchamber.ru/gost/htm>, а также с ним можно ознакомиться в библиотеке РГАТУ (ауд. 206 Б).

#### **Примеры библиографических записей:**

Книги с одним автором (запись под заголовком)

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки : современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М. : Дело, 2001. – 311 с.

Книги с двумя авторами (запись под заголовком)

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры : аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. Черепанов. – СПб. : Питер, 2001. – 458 с.

Книги с тремя авторами (запись под заголовком)

Амосова, В. В. Экономическая теория [Текст] : учеб.дляэкон. фак. техн. и гуманитар. вузов / В. Амосова, Г. Гукасян, Г. Маховикова. – СПб. : Питер, 2001. – 475 с.

### **Запись под заглавием**

Книги четырех авторов (запись под заглавием)

Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г. А. Телегина [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

### **5 и более авторов (запись под заглавием)**

Моделирование систем : учеб. пособие для направления 651900 «Автоматизация и управление» [Текст] / Б. К. Гриштуин, А. В. Зарщиков, М. В. Земцев и [др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. ун-т печати (МГУП). – М. : МГУП, 2001. – 90 с. : ил.

### **Сборник научных статей**

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст] : 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 [Текст] : труды Второй междунар. конф., (2000 ; С.-Петербург) / Отв. ред. Ю.Н. Беспятых. – СПб. : БЛИЦ, 2001. – 543 с.

### **Записки**

Бурышкин, П. А. Москва купеческая [Текст] : записки / П. А. Бурышкин. – М. : Современник, 1991. – 301 с.

### **Сборник официальных документов**

Государственная служба [Текст] : 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 [Текст] : офиц. текст по состоянию на 1 июня 2000 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. – М. : Норма : ИНФРА-М, 2000. – 368 с.

### **Справочник, словарь**

Справочник финансиста предприятия [Текст] / 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 [Текст] : энциклопед. словарь / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М. : РОССПЭН, 2001. – 335 с.

### **Хрестоматия**

Психология самопознания [Текст] : хрестоматия / ред.-сост. Д. Я. Райгородский. – Самара : Бахрах-М, 2000. – 672 с.

### **Многотомное издание**

#### **Документ в целом**

Безуглов, А. А. Конституционное право России [Текст] : 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 [Текст] : в 3 т. / В. Н. Кудрявцев ; Рос. акад. наук. – М. : Наука, 2002. – Т.1, 3.

Удалов, В. П. Малый бизнес как экономическая необходимость [Текст] : 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 [Текст] / Л. И. Абалкин ; Вольное экон. о-во России. – М. : Экономика, 2000. – 797 с.

Банковское право Российской Федерации. Особенная часть [Текст] : 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.

### **Нормативно-технические и производственные документы**

#### **Стандарт государственный**

**ГОСТ Р 51771-2001.** Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с. : ил.

#### **Патентные документы**

**Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 H04B1/38, H04J13/00.** Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

#### **Неопубликованные документы**

##### **Автореферат диссертации**

Егоров, Д. Н. Мотивация поведения работодателей и наемных работников на рынке труда : автореф. дис... канд. экон. наук : 08.00.05 [Текст] / Д.Н. Егоров ; С.-Петербург. 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 [Текст] : 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 [Текст] / Т. Д. Викулина, С. В. Днепровая ; С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 1998. – 214 с. – Деп. в ИНИОН РАН 06.10.98, № 53913.

#### **Составные части документов.**

##### ***Статьи из газет.***

Габуев, А. Северная Корея сложила ядерное оружие [Текст] : [к итогам 4-го раунда шестисторон. переговоров по ядерн. проблеме КНДР, Пекин] / Александр Габуев, Сергей Строкань // Коммерсантъ. – 2005. – 20 сент. – С. 9.

Петровская, Ю. Сирийский подход Джорджа Буша [Текст] : [о политике США в отношении Сирии] / Юлия Петровская, Андрей Терехов, Иван Грошков // Независимая газета. – 2005. – 11 окт. – С. 1, 8.

##### ***Разделы, главы и другие части книги.***

Гончаров, А. А. Разработка стандартов [Текст] / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов // Метрология, стандартизация и сертификация / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – 2-е изд., стер. - М., 2005. – Гл. 11. – С. 136-146.

##### ***Статьи из журналов.***

##### **Один автор**

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

##### **Два автора**

Бакунина, И. М. Управление логической системой (методологические аспекты) [Текст] / И. М. Бакунина, И. И. Кретов // Менеджмент в России и за рубежом . – 2003. – № 5. – С. 69–74.

#### **Три автора**

Еремина, О. Ю. Новые продукты питания комбинированного состава [Текст] / О. О. Еремина, О. К. Мотовилов, Л. В. Чупина // Пищевая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 54-55.

#### **Четыре автора**

Первый главный конструктор ГосМКБ «Вымпел» Иван Иванович Торопов [1907-1977] [Текст] / Г. А. Соколовский, А. Л. Рейдель, В. С. Голдовский, Ю. Б. Захаров // Полет. – 2003. – № 9. – С. 3-6.

#### **Пять и более авторов**

О прогнозировании урожая дикорастущих ягодных растений [Текст] / В. Н. Косицин, Г. В. Николаев, А. Ф. Черкасов [и др.] // Лесное хозяйство. – 2000. – № 6. – С. 32-33.

#### **Статьи из сборников**

Веснин, В. Р. Конфликты в системе управления персоналом [Текст] / В. Р. Веснин // Практический менеджмент персонала. - М. : Юрист, 1998. – С. 395-414.

Проблемы регионального реформирования [Текст] // Экономические реформы / под ред. А. Е. Когут. – СПб. : Наука, 1993. – С. 79-82.

#### **Описание официальных материалов**

О базовой стоимости социального набора: Федеральный Закон от 4 февраля 1999 N21-ФЗ [Текст] // Российская газета. – 1999. – 11.02. – С. 4.

О правительственной комиссии по проведению административной реформы: Постановление Правительства РФ от 31 июля 2003 N451 [Текст] // Собрание законодательства РФ. – 2003. – N31. – Ст. 3150.

#### **Нормативно-правовые акты**

О поставках продукции для федеральных государственных нужд: Федеральный закон РФ от 13.12.2000 № 60–ФЗ [Текст] // Российская газета. – 2000. – 3 марта. – С. 1.

Об учете для целей налогообложения выручки от продажи валюты [Текст] : Письмо МНС РФ от 02.03.2000 № 02-01-16/27 // Экономика и жизнь. – 2000. – № 16. – С.7.

О некоторых вопросах Федеральной налоговой полиции [Текст] : 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.psychoanatvsis.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.-Петербур. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 2003. – 35с. – Режим доступа :<http://www.lib.fines.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 электронного 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](http://www.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>

### **Образцы библиографического описания изданий из ЭБС**

1 автор:

Орлов, С. В. История философии [Электронный ресурс] : крат. курс / С. В. Орлов. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Питер, 2009. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2 автора:

Гиляровская, Л. Т. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческих организаций [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / Л. Т. Гиляровская, А. В. Ендовицкая. – Электрон. текстовые дан. – М. : Юнити-Дана, 2006. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

3 автора:

Бауков, Ю. Н. Волновые процессы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Бауков, И. В. Колодина, А. З. Варганов. – Электрон. текстовые дан. – М. : Моск. гос. гор. ун-т, 2010. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>  
4 и более авторов:

Государственное и муниципальное управление [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие / В. В. Крупенков [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – М. : Евраз. открытый ин-т, 2012. – Режим доступа: <https://rucont.ru/>

### 3.7 Приложения

После списка использованных источников в тексте научной работы следуют приложения, в которых даются иллюстративный материал, таблицы, инструктивные материалы, образцы документов, другие вспомогательные материалы. Они имеют общий заголовок (Приложения). Далее следуют отдельные приложения, которые кроме первого, начинаются с нового листа со слова «приложение» в правом верхнем углу. Приложения обозначаются заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв: Ё,З,Й,О,Ч,Ы,Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Текст приложения оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению основного текста. Если приложение занимает несколько страниц, то на каждой последующей странице в правом верхнем углу записывается словосочетание «Продолжение приложения (буква)», но заголовок приложения не воспроизводится.

Приложения должны иметь общую с остальной частью научной работы сквозную нумерацию страниц.

Ссылки на приложения в основном тексте научной работы оформляются аналогично ссылкам на разделы и подразделы основного текста. Например: *«Подробное изложение методики расчета показателей эффективности представлено в Приложении А», или «Исходные данные для расчета затрат (см. приложение Б) позволяют вывести...».*

#### 4. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

1. Комплекс агрохимических мероприятий по повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур в севооборотах с/х предприятия.
2. Сравнительная оценка действия минеральных удобрений в сочетании с известкованием под сельскохозяйственную (овощную) культуру.
3. Эффективность регулятора роста при выращивании сельскохозяйственной (овощной) культуры.
4. Агроэкологическая эффективность применения физиологически активных веществ при выращивании с/х (овощной) культуры.
5. Влияние удобрений на микробиологическую активность серой лесной почвы южной части нечерноземной зоны РФ.
6. Разработка эколого-агрохимических мероприятий по повышению плодородия почв сельскохозяйственного предприятия.
7. Продуктивность и качество с/х (овощной) культуры под влиянием наночастиц серебра.
8. Влияние сорбентмелиоранта на урожайность с/х (овощной) культуры защищенного грунта.
9. Обоснование применения рострегулирующих веществ при выращивании с/х (овощной) культуры.
10. Комплекс агрохимических мероприятий, направленных на повышение плодородия почв с/х предприятия.
11. Эколого-агрохимические мероприятия по повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур в с/х предприятии.
12. Агроэкологическая эффективность применения органо-минеральных удобрений при выращивании с/х (овощной) культуры.



Приложение № 1

к Методическим указаниям по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы (указывается вид ВКР в соответствии с уровнем ВО)

*Форма заявления на закрепление темы выпускной квалификационной работы*

Заведующему кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (ФИО)

обучающегося(ейся)  
очной (заочной, очно-заочной) формы  
направления

\_\_\_\_\_ курса

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу разрешить выполнить выпускную квалификационную работу бакалавра  
на кафедре \_\_\_\_\_  
на тему \_\_\_\_\_

Прошу назначить научного руководителя

Подпись научного руководителя \_\_\_\_\_

Подпись студента \_\_\_\_\_

(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

(подпись и дата)

## Приложение № 2

к Методическим указаниям по подготовке к процедуре защиты  
и процедура защиты выпускной квалификационной работы  
(указывается вид ВКР в соответствии с уровнем ВО)

### Форма заявления на изменение темы выпускной квалификационной работы и руководителя выпускной квалификационной работы

Декану \_\_\_\_\_ факультета

студента(ки) \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
формы обучения, обучающегося (ейся) за счет  
бюджетных ассигнований федерального бюджета  
/на месте с оплатой стоимости обучения на  
договорной основе по

\_\_\_\_\_ (специальность/направление подготовки)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. полностью в родительном падеже)

Контактный телефон \_\_\_\_\_

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу изменить мне тему выпускной квалификационной работы с

\_\_\_\_\_ (старое наименование темы)

на \_\_\_\_\_ (новое наименование темы)

и оставить (назначить) руководителем \_\_\_\_\_ (ФИО, должность, место работы)

Причиной изменения является \_\_\_\_\_ (обоснование причины)

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (личная подпись студента)

Согласовано:

Руководитель темы ВКР \_\_\_\_\_ (ФИО, ученая степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

*Примерные правила оформления и защиты выпускной квалификационной работы*

1. Правильность оформления выпускной квалификационной работы влияет на конечную оценку работы. В связи с этим при оформлении работы необходимо выполнить все требования, изложенные в данных методических рекомендациях.
2. После согласования окончательного варианта выпускной квалификационной работы с руководителем ВКР работу брошюруют в специальной папке или переплетают.
3. При защите выпускных квалификационных работ особое внимание уделяется недопущению нарушения студентами правил профессиональной этики. К таким нарушениям относятся в первую очередь плагиат, фальсификация данных и ложное цитирование.
  - Под плагиатом понимается наличие прямых заимствований без соответствующих ссылок из всех печатных и электронных источников, защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций.
  - Под фальсификацией данных понимается подделка или изменение исходных данных с целью доказательства правильности вывода (гипотезы и т.д.), а также умышленное использование ложных данных в качестве основы для анализа.
  - Под ложным цитированием понимается наличие ссылок на источник, когда данный источник такой информации не содержит. Обнаружение указанных нарушений профессиональной этики является основанием для снижения оценки, вплоть до выставления оценки «неудовлетворительно».
4. Схема доклада по защите выпускной квалификационной работы:
  - **Обращение.** Уважаемые члены государственной итоговой экзаменационной комиссии!  
Вашему вниманию предлагается выпускная квалификационная работа на тему...  
В 2-3 предложениях дается характеристика актуальности темы.  
Приводится краткий обзор литературных источников по избранной проблеме (степень разработанности проблемы).
  - Цель выпускной квалификационной работы - формулируется цель работы.
  - Формулируются задачи, приводятся названия глав. При этом в формулировке должны присутствовать глаголы типа - изучить, рассмотреть, раскрыть, сформулировать, проанализировать, определить и т.п.
  - Из каждой главы используются выводы или формулировки, характеризующие результаты. Здесь можно демонстрировать «раздаточный материал». При демонстрации плакатов не следует читать текст, изображенный на них. Надо только описать изображение в одной-двух фразах. Если демонстрируются

графики, то их надо назвать и констатировать тенденции, просматриваемое на графиках. При демонстрации диаграмм обратить внимание на обозначение сегментов, столбцов и т.п. Графический материал должен быть наглядным и понятным со стороны. Текст, сопровождающий диаграммы, должен отражать лишь конкретные выводы. Объем этой части доклада не должен превышать 1,5-2 стр. печатного текста.

- В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы: (формулируются основные выводы, вынесенные в заключение).
  - Опираясь на выводы, были сделаны следующие предложения: (перечисляются предложения).
5. Завершается доклад словами: спасибо за внимание.

Приложение № 4  
к Методическим указаниям  
по подготовке к процедуре защиты  
и процедура защиты выпускной  
квалификационной работы бакалавра

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П. А. Костычева»

**Технологический факультет**

*Утверждаю:*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Ф.И.О)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу бакалавра

студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема: \_\_\_\_\_  
утверждена приказом по университету от \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

3. Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

4. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

5. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей) \_\_\_\_\_

## 7. Календарный план

Наименование этапов выпускной квалификационной работы бакалавра	Срок выполнения	Подпись
Введение		
1. Обзор литературы		
2. Характеристика места и условий работы		
3. Экспериментальная (специальная) часть		
4. Экономическая оценка результатов исследований		
5. Техника безопасности работ		
Выводы		
Список использованных источников		
Приложения		
Предзащита выпускной квалификационной работы бакалавра на кафедре		
Защита выпускной квалификационной работы бакалавра на заседании ГЭК	По расписанию работы ГЭК	

8. Дата выдачи задания « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

9. Задание принял к исполнению « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Подпись студента \_\_\_\_\_

### Примечание

1. На основании задания, студент совместно с руководителем составляет календарный график работы на весь период подготовки выпускной квалификационной работы.
2. Последним этапом работы является дата предзащиты.

Приложение № 5  
к Методическим указаниям  
по подготовке к процедуре защиты  
и процедура защиты выпускной  
квалификационной работы бакалавра  
(указывается вид ВКР в соответствии с  
уровнем ВО)

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

*Технологический факультет*

*Направление:* 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

*Форма обучения:* очная

*Кафедра:* селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

*Допустить к защите*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Фадькин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(название темы)

Студент \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью) (подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, должность) (подпись)

Рязань, 202\_\_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П. А. Костычева»  
**Технологический факультет**

### ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу бакалавра

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Тема: \_\_\_\_\_

**1. Характеристика работы (по всем разделам выпускной квалификационной работы бакалавра)**

---

---

---

---

---

Уникальность (оригинальность) текста составляет .....%.

**2. Положительные стороны работы:**

---

---

---

---

**3. Заключение**

Считаю, что выпускная квалификационная работа бакалавра (Ф.И.О. студента) отвечает всем предъявляемым требованиям, в полной мере отражает приобретённые знания и сформированные компетенции, заслуживает оценки «.....», а ее автор присвоения квалификации - бакалавр.



4. **Фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень и звание руководителя** \_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ год

С отзывом ознакомлен \_\_\_\_\_ Ф.И.О. (студента)

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

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

**ПРОГРАММА**  
**ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**  
**по направлению подготовки**  
**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**  
**направленность (профиль)**  
**«Агроэкология»**

**Рязань 2021**

УДК  
ББК

*Рецензенты:*

зам. директора по научной работе ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Митрофанов С. В.

ФИО разработчиков:

Виноградов Д. В., д.б.н., профессор

Козлов А. А., к.э.н., доцент

Лазуткина Л. Н., д.п.н., доцент

Фадькин Г. Н., к.с.х.н., доцент

Костин Я. В., д.с.х.н., профессор

Левин В. И., д.с.х.н., профессор

Ушаков Р. Н., д.с.х.н., профессор

Программа по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки 35.03.03  
Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология» – Рязань:  
Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. –ЭБС РГАТУ

Программа по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки 35.03.03  
Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология»  
рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение «31» мая 2021 г. Протокол № 9а

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение



Однодушнова Ю.В.  
(Ф.И.О.)

(Подпись)

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	6
2 ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	9
3 СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА	10
4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЧАСТИ СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	11
5 РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	13

## ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена;
- выпускной квалификационной работы.

Порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации регламентируется соответствующим Положением университета и Программой государственной итоговой аттестации выпускников, которая разрабатывается кафедрами Технологического факультета на основании ФГОС ВО по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение.

Программа государственной итоговой аттестации доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Для проведения государственной итоговой аттестации создается государственная экзаменационная комиссия. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в области профессиональной деятельности по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология» и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу университета (иных организаций) и (или) к научным работникам университета (иных организаций) и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, должна составлять не менее 50 процентов.

Для проведения апелляций по результатам государственных итоговых аттестационных испытаний в университете формируется апелляционная комиссия по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология».

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии без права голоса могут присутствовать ректор, первый проректор, научные руководители и рецензенты квалификационных работ, приглашаются преподаватели и обучающиеся старших курсов. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена

не допускается присутствие иных лиц, кроме выпускников, сдающих экзамен, членов государственной экзаменационной комиссии и лиц, указанных выше.

Деятельность государственной экзаменационной и апелляционной комиссий регламентируется соответствующим Положением, ФГОС ВО по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией, разрабатываемой университетом на основе образовательного стандарта по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение.

Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается университетом в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология», а также с учетом требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации выпускников.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного итогового аттестационного испытания по представлению декана Технологического факультета приказом ректора утверждается расписание государственных итоговых аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных итоговых аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций.

Деканат Технологического факультета доводит расписание до сведения обучающихся, председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии, секретаря государственной экзаменационной комиссии, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ. Факт ознакомления удостоверяется подписью.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными итоговыми аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании.

# 1. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ СОЦИОЛОГИЯ

1. Социальная структура общества. Основания социальной дифференциации.
2. Социально-классовая структура общества.
3. Личность как объект и субъект социального развития.
4. Система социализации личности.
5. Культура как форма взаимодействия личности и общества.
6. Социальные проблемы развития культуры.
7. Структурные части и модели культуры. Единство и разнообразие культур.
8. Государство как социальный институт: его типы, структура и функции.
9. Роль воспитания в социализации личности.

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ

10. Принципы, правила и критерии постановки целей.
11. Определение приоритетов в планировании рабочего времени. Жесткий – гибкий алгоритм планирования.
12. Оценка использования времени. Аудит времени.
13. Правила формулы успеха.
14. Самомотивация. Особенности самомотивации. Роль эмоций в процессе самомотивации.
15. Оптимизация персональной деятельности менеджера
16. Влияние индивидуальных особенностей характера на способы организации деятельности.
17. Отдых как условие успешного тайм-менеджмента.
18. Стресс. Способы противостояния стрессу с использованием различных техник.
19. Система личного тайм-менеджмента.

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

20. Влияние внешних факторов на организм человека. Утомление и переутомление при физической и умственной работах.
21. Здоровье сберегающие факторы. Адаптационные процессы организма человека.
22. Характеристики составляющих рационального образа жизни.

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

23. Понятие и сущность экологической экспертизы. Основы природоохранного законодательства. Государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ)
24. Правовая основа и санитарно-гигиеническое нормирование ПДВ, ПДС, ПНООЛР - база для проведения экологической экспертизы

25. Правовые и методические основы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы при решении проблем оптимизации природопользования в сельском хозяйстве.
26. Понятие и сущность оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) как обязательного этапа для проведения экологической экспертизы.
27. Значение экологической экспертизы в управлении экологической безопасностью в агропромышленном комплексе.
28. Виды, объекты и порядок проведения экологической экспертизы. Стадии процесса ОВОС. Определение критерия нормализации среды – итог анализа экспертируемых материалов.

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОБЩЕЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ

29. Общая схема почвообразовательного процесса. Взаимосвязь типов почв с растениями.
30. Закономерность функционирования и эволюции пахотных почв, их рациональное использование в земледелии. Приемы расширенного воспроизводства и окультуривания почв.
31. Воздействие человека на естественный почвообразовательный процесс. Агропроцессы. Направления использования почв в земледелии
32. Содержание и соотношение элементов питания в растениях. Оценка и регулирование уровня плодородия в почвах.
33. Агроэкологическая оценка химических и физико-химических свойств почвы.
34. Условия составления агрохимических карт и картограмм. Основы для агрохимического картирования.
35. Методика составления почвенных карт.

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ АГРОХИМИЯ

36. Значение основных элементов – азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы – в питании растений. Роль микроэлементов – меди, цинка, бора, марганца, молибдена, кобальта – в питании растений и выборе приема воспроизводства плодородия.
37. Агрохимический анализ почв как интегральный показатель уровня почвенного плодородия и оценка обеспеченности почв элементами питания для растений. Агрохимические показатели основных типов почв.
38. Органическое вещество почвы. Роль гумуса в создании почвенного плодородия и питании растений.
39. Классификация удобрений и рациональное использование минеральных и органических удобрений для воспроизводства плодородия почв.
40. Технологические свойства удобрений – основа выбора приемов воспроизводства плодородия почв. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных климатических зонах страны. Технологические схемы для внесения различных удобрений.
41. Рациональное применение системы удобрений под озимые (оз. Пшеница, оз. Рожь) зерновые культуры
42. Рациональное применение системы удобрений под яровые зерновые культуры (яр. пшеница, ячмень, овёс)



43. Рациональное применение системы удобрений под технические культуры (сахарную свеклу, картофель)

44. Рациональное применение системы удобрений под зернобобовые культуры.

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

45. Учение о географической оболочке Земли – основа для ландшафтного анализа территории. Компоненты и элементы природного комплекса. Классификации ландшафтов.

46. Динамика ландшафта и ее виды. Природно-антропогенные ландшафты. Экологический потенциал ландшафта. Селитебные ландшафты. Структура. Основные процессы в селитебных городских и сельских ландшафтах.

47. Оптимизация ландшафтов. Культурный ландшафт. Эстетика и дизайн ландшафта.

48. Ландшафтно-экологический мониторинг. Ландшафтно-экологическая экспертиза. Региональные ландшафтно-зональные системы земледелия и оптимизация агроландшафтов.

49. Свойства, структура, и экологические функции естественных и антропогенных ландшафтов. Антропогенное преобразование природных ландшафтов. Ландшафтно-зональные системы земледелия и основные принципы их организации.

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕЛИОРАЦИЯ

50. Виды и задачи мелиорации как важнейшего звена в интенсификации и оптимизации сельскохозяйственного производства. Типы мелиорации земель.

51. Виды водных ресурсов. Водные свойства грунтов. Виды воды в почве и участие ее в водном обмене растений.

52. Избыточная увлажненность корнеобитаемого слоя, причины, ее вызывающие и характеристика методов и способов мелиорации

53. Влияние орошения на почву, водный режим растения и урожайность сельскохозяйственных культур. Виды и способы поливов.

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

54. Понятие и экологический статус севооборота, его значение. Причины чередования культур, включая экологическую. Оценка групп культур как предшественников.

55. Научные основы обработки почвы. Способы, приемы основной, мелкой и поверхностной обработки. Системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры после различных предшественников.

56. Модели плодородия почв. Простой и расширенный способы воспроизводства плодородия почв – основа экологически безопасных технологий возделывания культур.

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

57. Химический метод защиты растений, его достоинства и недостатки. Понятие о пестицидах и их классификация.

58. Средства защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, способы их применения, механизмы действия, сроки и способы внесения.

59. Интегрирование биологического метода с другими методами защиты растений.

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО

60. Значение озимых культур. Развитие хлебов осенью и весной.
61. Защита озимых от неблагоприятных условий зимовки.
62. Озимая пшеница. Биология, технология возделывания. Сорты.
63. Озимая рожь. Биология, технология возделывания. Сорты.
64. Значение яровых хлебов в увеличении производства зерна.
65. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы. Сорты.
66. Требования, предъявляемые к продовольственному, кормовому, пивоваренному ячменю.
67. Интенсивная технология возделывания ячменя, характеристика сортов.
68. Зернобобовые. Значение, общая характеристика, особенности, роста и развития.
69. Технология возделывания картофеля, характеристика сортов.
70. Масличные культуры, значение, общая характеристика.
71. Влияние экологических и агротехнических условий на качество семян.

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

72. Определение интенсивности транспирации с использованием физических методов.
73. Определение содержания хлорофилла в листьях различных видов культурных растений и изучение его свойств с помощью физико-химических методов.
74. Методы определения интенсивности дыхания и дыхательного коэффициента с помощью физических методов.
75. Диагностика элементов минерального питания растений по их морфофизиологическим показателям. Обоснование агротехнических мероприятий и сроков их проведения для оптимизации минерального питания.
76. Сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий.
77. Методы определения роста растений с помощью физических и химических методов.
78. Физико-химические методы анализа устойчивости растений к различным стрессам.

## 2. ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

2.1 Цель государственного экзамена – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного «26» июля 2017 года, №702 и основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология», разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени

П.А. Костычева».

2.2 Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников - научно-исследовательской, педагогической и организационно-управленческой.

2.3 Государственный экзамен проводится по утвержденной председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение Программе государственной итоговой аттестации.

2.4 В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации и программой по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) программы «Агроэкология» деканом Технологического факультета формируются экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты подписываются деканом Технологического факультета, на подпись которого ставится печать учебного управления.

2.5 Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в ФОС по государственной итоговой аттестации. Сроки консультации определяются деканом Технологического факультета в соответствии с календарным учебным графиком расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний.

### **3. СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

3.1 Государственный экзамен проводится в устной форме. Обучающиеся получают экзаменационные билеты, содержащие три-пять вопросов, составленные в соответствии с утвержденной Программой государственной итоговой аттестации. В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должна быть представлена копия приказа о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации.

3.2 При подготовке к ответу обучающиеся делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем ГЭК листах бумаги. На подготовку к ответу первому обучающемуся предоставляется до 45 минут, остальные сменяются и отвечают по мере готовности в порядке очередности, причем на подготовку каждому очередному обучающемуся также выделяется не более 45 минут. В процессе ответа и после его завершения обучающемуся членами ГЭК, с разрешения ее председателя, могут быть заданы уточняющие и дополняющие вопросы в пределах экзаменационного билета. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственного экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Не допускается использование обучающимися при сдаче государственного экзамена справочной литературы, печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.

3.3 После завершения ответа обучающегося на все вопросы и объявления председателем ГЭК окончания опроса экзаменуемого, члены ГЭК делают отметки в протоколе.

3.4 Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на государственном экзамене, размещёнными в фонде оценочных средств и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

3.5 Итоговая оценка по экзамену проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку обучающегося. В протоколе экзамена фиксируются номер экзаменационного билета, по которому проводился экзамен.

3.6 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

3.7 Протоколы государственного экзамена подписываются председателем ГЭК и хранятся в деканате три года с дальнейшей передачей в архив университета.

3.8 Листы с ответами обучающихся на экзаменационные вопросы хранятся до окончания учебного года в деканате.

3.9 Запись о государственном экзамене, сданном на «неудовлетворительно», в зачетную книжку не вносится.

3.10 Порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений осуществляется в соответствии с соответствующим положением университета.

#### **4. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЧАСТИ СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

4.1 Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится в университете с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

4.2 При проведении государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственного экзамена для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, если это не создает трудностей для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные

и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

4.3 Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственного экзамена доводятся до сведения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

4.4 По письменному заявлению обучающегося инвалида, лица с ограниченными возможностями здоровья экзамен может проходить в устной или письменной форме и продолжительность сдачи государственного экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

4.5 В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного экзамена:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию государственный экзамен проводится в письменной

форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственный экзамен проводится в устной форме.

4.6 Обучающийся инвалид, лицо с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в деканат письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных итоговых аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном итоговом аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного итогового аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности аттестационного испытания.

## **5. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

### **5.1. Основная литература**

1. Алексеев, П. В. Философия [Текст] : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – М. : Проспект, 2015. – 592 с.

2. Хрусталеv, Ю. М. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. М. Хрусталеv. – 3-е изд. ; стереотип. – М. : Академия, 2014. – 320 с.

3. Самыгин, П. С. История [Текст]: учебник / П. С. Самыгин, С. И. Самыгин, В. Н. Шевелев, Е. В. Шевелева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 573 с.

4. Орлов, А. С. История России [Текст]: учебник / А. С. Орлов [и др.]. – 2-е изд. ; перераб. и доп. – М. : Проспект, 2015. – 680 с.

5. Липсиц, И.В. Экономика [Текст] : учебник / И.В. Липсиц, - М. : ОМЕГА-Л, 2014. - 607 с.

6. Шимко, Петр Дмитриевич. Экономика [Текст] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Шимко, Петр Дмитриевич. - 4 - изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 461 с. - (Бакалавр. Прикладной курс).

7. Шимко, Петр Дмитриевич. ЭКОНОМИКА [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Петр Дмитриевич ; Шимко П.Д. - 4-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 461. - (Бакалавр. Прикладной курс).

8. Смоленский, М. Б. Правоведение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неюридическим направлениям подготовки [Текст]/ под общ. ред. М. Б. Смоленского. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дашков и К' : Академцентр, 2014. - 496 с.

9. Шумилов, Владимир Михайлович. Правоведение [Текст] : учебник для бакалавров / Шумилов, Владимир Михайлович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 423 с. - (Бакалавр).

10. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Виленский М.Я., Горшков А.Г. – М.: КНОРУС, 2013. – 240 с.
11. Холодов, Ж.К. Теория и методика физической культуры и спорта [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. – М.: Академия, 2011. 480 с.
12. Письменский И.А., Аллянов Ю.Н. Физическая культура. Учебник для академического бакалавриата 2014 Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт
13. Белов, П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : Учеб. пособие / Белов, Петр Григорьевич. - М. : Академия, 2003. - 512 с.
14. Сердюцкая, Л. Ф. Системный анализ и математическое моделирование экологических процессов в водных экосистемах [Текст] / Сердюцкая, Людмила Федоровна. - М.: Либроком, 2009. - 144 с.
15. Уливанова, Г. В. Системная экология [Текст] : учебное пособие для изучения дисциплины / Г. В. Уливанова. - Рязань : РГАТУ, 2013. - 304 с.
16. Колбовский, Евгений Юлисович. Ландшафтоведение [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Колбовский, Евгений Юлисович. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование).
17. Муха, Владимир Дмитриевич. Агрочвоведение : Учебник / Муха, Владимир Дмитриевич, Картамышев, Николай Иванович, Муха, Дмитрий Владимирович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : КолосС, 2003. - 528 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
18. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс] : в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. - 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 437 с.
19. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс] : в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. - 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 459 с.
20. Рогожин, В.В. Биохимия растений. [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. текстовые дан. — СПб.: ГИОРД, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58741>
21. Уразаев, Н. А. Сельскохозяйственная экология [Текст] : Учеб. пособие / Под ред. Н.А. Уразаева. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Колос, 2000. - 304 с.
22. Черников, В.А., Алексахин, Р.М., Голубев, А.В. Агроэкология [Текст] / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев. - М., Колос, 2000.
23. Муравин, Эрнст Аркадьевич. Агрехимия [Текст] : учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрономия" / Муравин, Эрнст Аркадьевич, Ромодина Людмила Васильевна, Литвинский, Владимир Анатольевич. - М. : Академия, 2014. - 304 с. - (Бакалавриат).
24. Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. [Электронный ресурс] : Учебники / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51938> — Загл. с экрана.
25. Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ващенко И.М., Миронычев К.А., Коничев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26943>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
26. Кукин П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин Е.Ю. Колесников Т.М. Колесникова. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2016. – ЭБС. «ЮРАЙТ». - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
27. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. - М. : Юрайт, 2016. - 453 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс).
28. Питулько, В. М. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению "Экология и природопользование" / под ред. профессора В.М. Питулько. - М.: Академия, 2013. - 400 с. - (Бакалавриат).

29. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Ганиев, В. Д. Недорезков. – Электрон. текстовые дан. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2013. – 400с. – Режим доступа : <http://e.lanbook.ru/>
30. Курбанов, С. А. Земледелие [Электронный ресурс] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / С. А. Курбанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 301 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/>
31. Коротков, Эдуард Михайлович. МЕНЕДЖМЕНТ [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров / Эдуард Михайлович ; Коротков Э.М. - 3-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 684. - (Бакалавр. Академический курс).
32. Кузнецов, Юрий Викторович. МЕНЕДЖМЕНТ [Текст] : Учебник / Юрий Викторович ; Кузнецов Ю.В. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 448. - (Бакалавр. Академический курс).

## 5.2 Дополнительная литература

1. *Спиркин, А. Г.* Философия [Электронный ресурс] : в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 402 с. — (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru>
2. *Спиркин, А. Г.* Философия [Электронный ресурс] : в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 185 с. — (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru>
3. Фортунатов, В. В. История [Текст]: учебное пособие. Стандарт третьего поколения. Для бакалавров / В. В. Фортунатов. – СПб. : Питер, 2015. – 464 с.
4. Зуев, М. Н. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / М. Н. Зуев. – 2-е изд. ; перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 655 с. – (Бакалавр).
5. Федоров, В. А. История России с древнейших времен до наших дней [Текст]: учебник / В. А. Федоров, В. И. Моряков, Ю. А. Щетинов. – М. : Велби, КноРус, 2010. – 544 с.
6. История России [Текст]: учебник для вузов / А. С. Орлов, В. А. Георгиев, Н. Г. Георгиева, Т. А. Сивохина. – 4-е изд. ; перераб. и доп. – М. : Проспект, 2014. – 528 с.
7. Борисов, Е.Ф. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров / Е.Ф. Борисов, А.А. Петров, Т.Е. Березкина. - М. : Проспект, 2013. - 272 с.
8. Ермаков, С.Л. Экономика [Текст] : учебное пособие для неэкономических направлений бакалавриата / С.Л. Ермаков, С.В. Устинов, Ю.Н. Юденков. - М. : КНОРУС, 2013. - 272 с.
9. Шкатулла, Владимир Иванович. Правоведение [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Шкатулла, Владимир Иванович, Шкатулла, Валентина Васильевна, Сытинская, Мария Владимировна. - 11-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2011. - 384 с. - (Бакалавриат).
10. Чашин А.Н. Правоведение [Электронный ресурс]: учебник/ Чашин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 552 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9710>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Мухаев Р.Т. Правоведение [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по неюридическим специальностям/ Мухаев Р.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.— 431 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20988>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Греков О.А. Ландшафтоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Греков О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2010.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20650>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ващенко И.М., Миронычев К.А., Коничев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 174 с.— Режим доступа:



- <http://www.iprbookshop.ru/26943>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Добровольский Г.В. География почв [Электронный ресурс]: учебник/ Добровольский Г.В., Урусевская И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2006.— 460 с.
  15. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям / Под ред. Третьякова Н.Н. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2005. - 656 с.
  16. Андреев В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреев В.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2012.— 299 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20552>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
  17. Кошкин, Евгений Иванович. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Агрономия", "Садоводство", "Агрохимия и почвоведение" по программам магистратуры / Кошкин, Евгений Иванович. - М. : Дрофа, 2010. - 638 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
  18. Баранников, В.Д., Кириллов, Н.К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции [Текст] / В. Д. Баранников, Н. К. Кириллов. - М.: КолосС, 2006. - 352 с.
  19. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соловьев А.В., Надежкина Е.В., Лебедева Т.Б. – Электрон. текстовые дан. - М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
  20. Минеев, Василий Григорьевич. Агрохимия [Текст] / Минеев, Василий Григорьевич. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ; КолосС, 2004. - 720 с. - (Классический университетский учебник).
  21. Минеев, Василий Григорьевич. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Кн.3. Агрохимия в России на рубеже в XX -XXI столетий [Текст] / Минеев, Василий Григорьевич. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 800 с.
  22. Питулько, В. М. Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Экология" [Текст] / Под ред. В.М. Питулько. - М.: Академия, 2004. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование).
  23. Хаустов, А.П. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2014. – 637. – ЭБС. «ЮРАЙТ». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
  24. Черников, В. А. Агроэкология: Учебник [Текст] / Под ред. В.А. Черникова. - М.: Колос, 2000. - 536 с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).
  25. Гогмачадзе, Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации [Электронный ресурс]: монография/ Г.Д.Гогмачадзе— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 592 с. ЭБС «IPR Books». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
  26. Куликов, Я.К. Агроэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Я.К.Куликов— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 319 с. ЭБС «IPR Books». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
  27. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и природопользование в России [Текст] / В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов; Под ред. В.Ф. Протасова. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 528 с.: ил.
  28. Третьякова, Н.Н. Защита растений от вредителей [Текст]/ Н.Н.Третьякова, В.В. Исаичев. - Изд-во «Лань». – 2012. – 528с.
  29. Баздырев, Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Текст]: учебник / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. - М.: КолосС, 2009. - 415 с.

30. Хартанович, Константин Витальевич. Основы менеджмента [Текст]: учебное пособие / Хартанович, Константин Витальевич, Краев, Владимир Николаевич. - М.: Академический Проект; Трикста, 2006. - 272 с.
31. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента [Текст] : учебник . – М.: Дело, 2004
32. Астахова, Н. И., Москвитина, Г. И. Менеджмент: учебник для бакалавров [Текст] / под общ. ред. Н. И. Астаховой, Г. И. Москвитина. - М. : Юрайт, 2013. - 422 с. - (Бакалавр. Базовый курс).

### Законодательно-нормативная литература

<http://www.garant.ru/> Гарант

<http://www.consultant.ru/> КонсультантПлюс

### 5.3 Периодические издания

Научно-теоретический журнал "Теория и практика физической культуры". URL:

<http://www.teoriya.ru/journals/>

1. Аграрная наука : науч.-теоретич. и производ. журнал / учредитель : ООО «ВИК-Черноземье». – 1992, сентябрь - . – М. : Аграрная наука, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 2072-9081
2. Агрехимический вестник : науч.-практич. журнал / учредители : Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, АНО "Редакция "Химия в сельском хозяйстве". - 1929 - . - М. : АНО "Редакция "Химия в сельском хозяйстве", 2015 - . - Двухмес. - ISSN 02352516. - Предыдущее название: Химия в сельском хозяйстве (до 1997 года).
3. Агрехимия : науч.-теоретич. журн. / учредитель : Российская Академия Наук. – 1964 - . - М. : Наука, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 0002-1881.
4. Главный агроном : науч.-практич. журн. / учредитель ННОУ «Академия с.-х. наук и организации агропромышленного комплекса. – 2003, июль – . – М. : ИД «Панорама», ЗАО «Сельхозиздат», 2015 - . – Ежемес. – ISSN 2074-7446.
5. Защита и карантин растений : науч.-практич. журн. / учредитель Редакция журнала «Защита и карантин растений». – 1932. – М. : Автономная Некоммерческая Организация «Редакция журнала «Защита и карантин растений», 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 1026-8634
6. Земледелие : науч.-производ. журн. / учредитель и изд. : «Редакция журнала «Земледелие». – 1939- . – М., 2014- . – 8 раз в год. - ISSN 0044-3913.
7. Экология и жизнь - научно-популярный журнал [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ecolife.ru>

### 5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Профессиональные БД	
GOOGLE Scholar	поисковая система по научной литературе
ГЛОБОС	для прикладных научных исследований
AGRIS	международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям
AGRO-PROM.RU	информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке
AGRICOLA	международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН
AGROS	крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды

	сельскохозяйственных научных учреждений)
<a href="http://oopt.info">http://oopt.info</a>	Информационно-справочная система «ООПТ России»
<b>Сайты официальных организаций</b>	
URL: <a href="http://www.infosport.ru">http://www.infosport.ru</a>	Национальная информационная сеть «Спортивная Россия»
URL: <a href="http://lib.sportedu.ru/">http://lib.sportedu.ru/</a>	Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту Российского государственного университета физической культуры и спорта.
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.ru>- ЭБС

ЭБС «ЮРАЙТ»: Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

ЭБС «IPR-books»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

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»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО УЧЕБНОЙ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ) ПРАКТИКЕ**

**направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
профиль «Агроэкология»**

Рязань 2021

Составители:

**Р.Н. Ушаков**, д-р с.-х. наук, профессор

**Л.А. Антипкина**, к.с.-х.н., доцент

**Т.В. Хабарова**, к.б.н., доцент

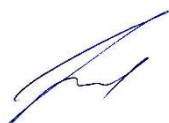
**Ю.В. Однодушнова**, к.с.-х.н., доцент

Рецензент: **С.В. Митрофанов**, к.с.-х.н., заместитель директора по научной работе ИТОСХ-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 9а.

Зав. кафедрой доцент кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

(должность, кафедра)



(подпись)

Фадькин Г.

(Ф.И.О.)

Утверждено учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии



Ю.В. Однодушнова

## Содержание

1. Цель учебной практики (ознакомительной)
  2. Задачи учебной практики (ознакомительной)
  3. Место учебной практики (ознакомительной) в структуре ООП
  4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики (ознакомительной)
  5. Организации практики
    - 5.1. Места проведения учебной практики (ознакомительной)
    - 5.2. Методическое и организационное руководство учебной практикой (ознакомительной)
  6. Содержание учебной практики (ознакомительной)
    - 6.1. Агрочвоведение
    - 6.2. Ландшафтоведение
    - 6.3. Экология
    - 6.4. Физиология растений
  7. Примерный план и содержание отчета по учебной практике (ознакомительной)
  8. Требования по оформлению отчета по учебной практике (ознакомительной)
  9. Подведение итогов учебной практики (ознакомительной)
- Приложения

## **1. Цель учебной практики (ознакомительной)**

Целью учебной практики по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение является расширение и закрепление теоретических знаний обучающихся через получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

## **2. Задачи учебной практики (ознакомительной)**

Обобщенная трудовая функция - Организация производства продукции растениеводства.  
Трудовая функция - Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства (код – В/01.6).

- сбор информации, необходимой для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- использование материалов почвенных исследований, справочных материалов для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- агроландшафтная характеристика территории для эффективного использования земельных ресурсов;
- изучение почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;
- агроэкологическая оценка растений, почв;
- осуществление закладки и привязки почвенных разрезов с учетом рельефа;
- овладение методиками детального описания почвенных разрезов по морфологическим признакам;
- углубление знаний по отбору почвенных образцов с пашни на различные виды анализов;
- ознакомление с почвенной съемкой;
- изучение и определение последовательности реализации приемов воздействия на почву под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы;
- овладение методикой растительной и почвенной диагностики питания растений;
- требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания;
- изучение биологических особенностей культур и соответствие их почвенно-климатическим условиям;
- требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым различными воздействиями;
- определение химического загрязнения почв с помощью биотестов;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения, контроля и анализа экологического состояния окружающей среды;
- составление экологической карты антропогенных нагрузок;
- экологическая оценка антропогенных воздействий на природные и антропогенные ландшафты;
- изучение качественных характеристик продукции растениеводства и методов, обеспечивающих сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
- изучение факторов, влияющих на качественные характеристики продукции и способов, возможных режимов послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
- воздействие различных факторов на свойства почвы и состояние посевов;
- динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития;
- микробиологические характеристики почв;
- требования к качеству уборной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния

- изучение требований природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства
- требования охраны труда в сельском хозяйстве.

### 3. Место учебной практики (ознакомительной) в структуре ООП

Учебная практика (ознакомительная) Б2.О.01(У) включена в Блок 2. Практики обязательной части программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

**Способ проведения практики:** стационарная и выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения данной производственной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции, установленные программой практики:

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции</b>			
Системное и критическое мышление	УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
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	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-7.	Способен поддерживать должный уровень	ИД-1 <sub>УК-7</sub> Поддерживает должный уровень



числе здоровьесбережение)		физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни. ИД-2 <sub>УК-7</sub> Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК-1.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агрочвоведения и агроэкологии
	ОПК- 2.	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области агрохимии, агрочвоведения и агроэкологии
	ОПК-3.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в

			сельском хозяйстве
	ОПК – 5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

*Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (знать, уметь, владеть)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
ПК-1.	Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
ПК-2.	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание основных типов почв, их генезиса, классификации, строения, состава и свойств, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Проводит геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Участвует в	

		<p>проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ИД-4ПК-2 Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы</p>	
--	--	--	--

## 5. Организации практики

### 5.1. Место проведения учебной практики (ознакомительная)

Учебная практика по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение проводится во 2 семестре (очная форма обучения) и на 2 (заочная форма обучения).

Места проведения учебной практики по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение: ФГБОУ ВО РГАТУ.

### 5.2. Методическое и организационное руководство учебной практикой (ознакомительной)

Методическое и организационное руководство учебной практикой возлагается на преподавателей, ведущих соответствующие дисциплины.

Руководитель практики:

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед началом учебной практики (инструктаж по технике безопасности);
- обеспечивает контроль за студентами в период практики;
- принимает участия в беседах, совещаниях, консультирует студентов по подготовке отчетов о практике, навещает студентов на местах прохождения практики и сообщает в деканат информацию о ходе работы;
- дает отзывы об их работе, оценивает отчеты студентов о практике, предлагает советы по совершенствованию подготовки студентов.

## 6. Содержание учебной практики (ознакомительной)

### 6.1. Агропочвоведение

Цель изучения дисциплины Агропочвоведение являются закрепление студентами теоретических вопросов, рассматриваемых на дисциплине «Агропочвоведение» и возможность соединить накопленные знания с применением их в условиях, приближенных к производственным, что в последствие поможет студентам справиться с программой производственной практики и подготовиться к самостоятельной работе по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Задачами учебной практики по агропочвоведению являются:

1. Осуществить закладку и привязку почвенных разрезов с учетом рельефа.
2. Овладеть методикой детального описания почвенных разрезов по морфологическим

признакам.

3. Углубить знания по отбору почвенных образцов с пашни на различные виды анализов.

4. Ознакомиться с почвенной съемкой и с агрохимическим обследованием сельскохозяйственных угодий.

Форма проведения учебной практики по ботанике: полевая и лабораторная.

*Разделы (этапы) практики:*

1. Морфологические признаки почвы.
2. Экскурсия на ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская».
3. Изучение факторов почвообразования.
4. Знакомство с различными ландшафтами, изучение почвенного и растительным покрыва области.
5. Техника составления почвенной карты.
6. Изучение почвенного покрыва Рязанской области.
7. Методика закладки почвенного разреза.
8. Изучение форм рельефа, характерных для ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская».
9. Методика агрохимического обследования почв.
10. Закладка разреза и отбор образцов на оподзоленном черноземе.

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по агропочвоведению:*

Агрохимические картограммы, почвенная карта Рязанской области

*Основная литература*

1. Кузин, Е. Н. Общее почвоведение : учебное пособие / Е. Н. Кузин, Н. П. Чекаев, Е. Е. Кузина. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131110>

2. Тибирийков, А. П. Агропочвоведение : учебное пособие / А. П. Тибирийков, А. А. Околелова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112334>

3. Ториков, В. Е. Агропочвоведение с научными основами адаптивного земледелия : учебное пособие / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова ; под общей редакцией В. Е. Торикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-5152-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147116>

*Дополнительная литература*

1. Аношко, В. С. История и методология почвоведения : учебное пособие / В. С. Аношко. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 271 с. — ISBN 978-985-06-2276-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24058.html>

2. Ващенко, И. М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии : учебное пособие / И. М. Ващенко, К. А. Миронычев, В. С. Конищев. — Москва : Прометей, 2013. — 174 с. — ISBN 978-5-7042-2487-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26943.htm>

3. Добровольский, Г. В. Лекции по истории и методологии почвоведения : учебник / Г. В. Добровольский. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010. — 232 с. — ISBN 978-5-211-05752-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13088.html>

4. Кирюшин, В. И. Агрономическое почвоведение / В. И. Кирюшин. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 680 с. — ISBN 978-5-906371-02-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103072.html>

5. Муха, В. Д. Практикум по агрономическому почвоведению : учебное пособие / В. Д. Муха, Д. В. Муха, А. Л. Ачкасов. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1466-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/32820>

6. Руководство по итоговой государственной аттестации выпускников (направление подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение (уро-вень бакалавриата) : учебное пособие / И. А. Бобренко, Л. М. Лихоманова, Ю. А. Азаренко [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-89764-731-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111402>

7. Тибирьков, А. П. Агропочвоведение: Учебное пособие / Тибирьков А.П. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 84 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007845>

*Контрольные вопросы:*

- 1.Морфологические признаки серой лесной почвы
2. Морфологические признаки темно-серой лесной почвы
3. Морфологические признаки чернозема выщелоченного
4. Характеристика основных материнских пород Рязанской области
5. Описание почвенного бугра

## **6.2. Ландшафтоведение**

Цель изучения дисциплины Ландшафтоведение являются закрепление студентами теоретических вопросов, рассматриваемых на дисциплине «Ландшафтоведение» и возможность соединить накопленные знания с применением их в условиях, приближенных к производственным, что в последствие поможет студентам справиться с программой производственной практики и подготовиться к самостоятельной работе по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Задачами учебной практики по ландшафтоведению являются:

- изучение истории становления и развития науки Ландшафтоведения;
- ознакомление с основными теоретическими и методологическими положениями современной географии в области учения о ландшафтах;
- освоение учения о природно-антропогенных ландшафтах;
- усвоение знаний, умений, навыков прикладного ландшафтоведения;
- оценка воздействия на компоненты ландшафта, поиска, системного анализа и грамотной интерпретации методической и базовой ландшафтной информации, с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

*Разделы (этапы) практики:*

- 1.Сущность процессов, происходящих в ландшафтной оболочке земли.
- 2.Экскурсия на ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская».
- 3.Изучение факторов ландшафтообразования.
- 4.Знакомство с различными ландшафтами, изучение почвенного и растительным покровом области.
- 5.Техника составления почвенной карты.
- 6.Изучение ландшафтов Рязанской области.

7.Методика закладки почвенного разреза.

8.Изучение форм ландшафтов, характерных для ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская».

9.Изучение процессов, происходящих в единой генетической геосистеме, на различных уровнях (фаций, урочищ, местности), которые могут активно изменяться под влиянием экологических факторов воздействия.

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по агропочвоведению:*

Агрохимические картограммы, почвенная карта Рязанской области

1. Байбеков. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 240 с. : ил. - (Высшее образование: бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006239-6 : 650-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

2. Голованов, А. И. Ландшафтоведение : учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев ; под редакцией Голованова А.И. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1809-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60035>

*Дополнительная литература*

1. Бобкова, Ю. А. Ландшафтоведение : учебно-методическое пособие / Ю. А. Бобкова, Н. И. Абакумов. — Орел : ОрелГАУ, 2015. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71281>

2. Греков, О. А. Ландшафтоведение : учебное пособие / О. А. Греков. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 98 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20650.html>

3. Смагина, Т. А. Ландшафтоведение : учебное пособие / Т. А. Смагина, В. С. Кутилин ; под редакцией Ю. А. Федоров. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-0812-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46991.htm>

*Контрольные вопросы:*

- 1.Зональность. Виды ландшафтной зональности.
2. Горизонтальная и вертикальная организации ландшафтов.
- 3.Зональная классификация ландшафтов.
- 4.Ландшафтные катены и ландшафтно-геохимическая арена.
- 5.Сукцессия. Виды сукцессии.
6. Климат ландшафта. Тренды динамики ландшафтов. Устойчивость ландшафта. Стабильность природных комплексов.
- 7.Воздействие общества на ландшафты. Нагрузка на ландшафт. Результат воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафт.
8. Естественные и антропогенно-техногенные факторы воздействия на ландшафт. Пассивное, активное, очаговое и площадное воздействие на геосистему.

### **6.3. Экология**

Учебная практика по дисциплине «Экология» позволяет получить первичные экологические знания у студентов.

Студент учится оценивать антропогенное загрязнение почв, устойчивость агроландшафтов, антропогенных воздействий на природные и антропогенные ландшафты. Самостоятельно делает выводы и предлагает мероприятия по улучшению состояния данной ситуации.

Целью учебной практике является овладение студентами практическими аспектами применения экологических знаний.

*Разделы (этапы) практики:*

1. Оценка антропогенного загрязнения почв.
2. Оценка устойчивости агроландшафтов.
3. Комплексная экологическая оценка антропогенных воздействий на местность.

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по экологии:*

Основная литература

1. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общ. ред. Л. Н. Блинова. - Москва : Юрайт, 2018. - 209 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-00221-8 : 456-56. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449823>
3. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449874>
4. Шилов, Игорь Александрович. Экология : учебник для академического бакалавриата / Шилов, Игорь Александрович. - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2015. - 512 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3920-0 : 455-90. - Текст (визуальный) : непосредственный.
5. Экология : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449790>

Дополнительная литература

1. Биоразнообразие : методические указания / составитель И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134348>
2. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00221-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450677>
3. Куликова, Е. Г. Экология : учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 250 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142009>
4. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учебник для вузов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-

8114-5682-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159486>

5. Хлуденева, Н. И. Экологическое право : учебник для вузов / Н. И. Хлуденева, М. В. Пономарев, Н. В. Кичигин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03567-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449674>

6. Экологическое право : учебник для вузов / С. А. Боголюбов [и др.] ; под редакцией С. А. Боголюбова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10925-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468327>

7. Экология : учебное пособие для бакалавров технических вузов / под ред. д-ра техн. наук В. В. Денисова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20178-7 : 315-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

#### *Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение ПДК ЗВ в почве.
2. Назовите размерность ПДК ЗВ в почве.
3. Назовите основные показатели вредности ЗВ и дайте их характеристику.
4. Какие применяются при ингредиентном загрязнении одним критерии оценки ЗВ, несколькими ЗВ, комплексном загрязнении?
5. По какой формуле определяется Zc-индекс?
6. Какие категории загрязнения выделяются в зависимости от значения Zc?
7. Назовите основные ТМ первого, второго и третьего классов опасности.
8. Дайте понятие относительной опасности загрязняющих веществ.
9. Какие используются в качестве основных при комплексной оценки показатели экологической ситуации?
10. Какие показатели используются в качестве дополнительных при комплексной оценки экологической ситуации?
11. Что такое агроландшафт?
12. Классификация агроландшафтов?
13. Основные принципы устойчивости агроландшафтов?
14. Охарактеризуйте коэффициент экологической стабильности?

#### **6.4. Физиология растений**

Цель учебной практики по физиологии и биохимии растений – закрепление и углубление знаний теоретического курса по физиологии и биохимии растений, приобретение навыков исследовательской работы в изучении важнейших физиологических процессов.

Задачи учебной практики по физиологии и биохимии растений:

1. Закрепление и углубление теоретических знаний по физиологии и биохимии растений.
2. Освоение методов диагностики состояния растений.
3. Изучение сезонных ритмов растений и оценка их состояния с использованием экспериментальных методов анализа.
4. Изучение влияния различных экологических факторов в естественных условиях на физиологические процессы растений.
5. Развитие способностей к самостоятельному анализу, сопоставлению и обобщению материала, касающегося особенностей протекания основных физиолого-биохимических процессов у растений.

*Разделы (этапы) практики:*



1. Рост и развитие.
2. Фотосинтез.
3. Приспособление и устойчивость.
4. Водный обмен.
5. Минеральное питание.

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по физиологии растений:*

#### Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449919>

2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451478>

3. Кузнецов, Владимир Васильевич. Физиология растений. В 2 т. Т. 1: учебник для академического бакалавриата / Кузнецов, Владимир Васильевич, Дмитриева Галина Алексеевна. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 437 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-5645-0: 1911-52. - Текст (визуальный): непосредственный.

4. Кузнецов, Владимир Васильевич. Физиология растений. В 2 т. Т. 2: учебник для академического бакалавриата / Кузнецов, Владимир Васильевич, Дмитриева Галина Алексеевна. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 459 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-5646-7: 1994-72. - Текст (визуальный): непосредственный.

5. Сутягин, В. П. Физиология растений: учебное пособие / В. П. Сутягин. — Тверь: Тверская ГСХА, 2018. — 337 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134222>

#### Дополнительная литература

1. Биохимия растений: вторичный обмен: учебное пособие для вузов / Г. Г. Борисова, А. А. Ермошин, М. Г. Малева, Н. В. Чукина; под общей редакцией Г. Г. Борисовой. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07550-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455396>

2. Жуйкова, Т. В. Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум: учебное пособие для вузов / Т. В. Жуйкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05343-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453994>

3. Куликова, Е. Г. Физиология и биохимия растений: учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза: ПГАУ, 2018. — 267 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131062>

4. Сашенкова, С. А. Биохимия растений: методические указания / С. А. Сашенкова, В. А. Иванова. — Пенза: ПГАУ, 2017. — 115 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131123>

5. Таланова, Л.А. Физиология растений: рабочая тетрадь с методическими указаниями. Направления: 110400.62 "Агрономия", 110100.62 "Агрохимия и почвоведение" /

Л. А. Таланова. - Рязань : РГАТУ, 2011. - 112 с. - б/ц. - Текст (визуальный) : непосредственный.

6. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / составители С. А. Гужвин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133430>

*Контрольные вопросы:*

1. Рост и методы его изучения.
2. Особенности роста растений в фитоценозах.
3. Онтогенез и основные этапы развития растений. Регуляция роста и онтогенеза.
4. Методы изучения фотосинтеза.
5. Фотосинтез и урожай.
6. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность фитоценозов.
7. Жароустойчивость растений и способы ее повышения.
8. Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта.
9. Тесты устойчивости растений.
10. Способы регулирования транспирации растением.
11. Методы исследования водного обмена растений.
12. Способы снижения уровня транспирации.
13. Влияние временного недостатка влаги на растение.
14. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.
15. Неблагоприятное действие на растение избыточно высокого уровня минерального питания.

## **7. Примерный план и содержание отчета по учебной практике (ознакомительной)**

Основными формами отчетности по учебной практике являются отчет (приложение 1) и дневник (приложение 2). Обучающиеся при прохождении учебной практики обязаны вести дневник по установленной форме. В дневнике указываются даты прохождения учебной практики (приложение 3) по дисциплинам в соответствии с рабочим графиком (приложение 4). В дневник записываются выполняемые обучающимся виды работ. Записи делаются каждый день. В дневнике также отмечается участие в экскурсиях, научно-исследовательская работа в период практики.

Отчет складывается из следующих разделов

### **Содержание**

**Введение** (1-2 с.). *Излагаются актуальные вопросы развития современных наук экологического и агрохимического направления. Определяются главные перспективные направления развития агрохимии в современных условиях.*

**Основная часть** (15-20 с.). *В данном разделе в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 5) даются ответы на поставленные вопросы по каждому разделу учебной практики.*

**Заключение** (1-2 с.)

**Список литературы**

## **8. Требования по оформлению отчета по учебной практике (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)**

Объем отчета должен быть не менее 15 - 20 и не более 25 машинописных страниц. Отчет должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе WORD и EXCEL (таблицы) с соблюдением следующих требований:

- проект (работа) должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм) со следующими полями: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое –

10 мм, нижнее – 20 мм;

- размер шрифта – 14, шрифт Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный;
- расстановка переносов – автоматическая;
- форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине»;
- цвет шрифта – черный;
- красная строка – 1,5 см.

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Номера проставляются, начиная с третьей страницы «Введение». На титульном листе и листе «Содержание» номер не проставляется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Структурные заголовки следует печатать, с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам, а расстояние между заголовком раздела и подраздела-2 интервала. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Цифровые материалы, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Нумерация таблиц - сквозная.

*Пример оформления таблицы*

Таблица 1 – Характеристика вредителей

Название вредителя	Вредящая стадия	ЭЭПВ	Количество поколений	Стадия и места зимовки	Период наибольшей вредоносности	Период целесообразности проведения защитных мероприятий
Зеленоглазка						

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример оформления формулы*

$$C = (A - B) / A * 100\%, (1)$$

где А — плотность (численность) популяции до воздействия,

В — после воздействия,

С — биологическая эффективность.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и

нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование.

Текст работы должен удовлетворять следующим основным требованиям: отражать умение работать с научной литературой, выделять проблему и определять методы её решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, иметь приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Автор отчета должен давать ссылки на используемые источники, сведения и материалы. Ссылки в тексте на источники должны осуществляться путем приведения номера по списку использованных источников. Ссылка заключается в квадратные скобки. Например: [9] (здесь 9-номер источника в списке использованной литературы)

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении отчета и на которые имеются ссылки в тексте работы.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названий работ.

*Пример оформления списка используемых источников*

Книги

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки: современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М.: Дело, 2001. – 311 с.

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. Черепанов. – СПб.: Питер, 2001. – 458 с.

Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г.А. Телегина [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

Сборник научных статей

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст]: сб. науч. ст. аспирантов каф. МЭО / С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. Каф.междунар. экон. отношений. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 82 с.

Справочник, словарь

Справочник финансиста предприятия [Текст] / 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 [Текст]: энциклопед. словарь / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М.: РОССПЭН, 2001. – 335 с.

Стандарт государственный

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с.: ил.

Статьи из журналов

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

Электронные ресурсы

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 соблазна [Электрон.ресурс] / А.Л. Непомнящий. – 2000. – Режим доступа: <http://www.psvchoanatvsis.pl.ru>

Приложения оформляют как продолжение к отчету на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А,

за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Иллюстрации и таблицы, помещаемые в приложении, нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А)

В конце отчета должна быть дата выполнения и подпись автора. Отчет должен представляться в папке со сканом сканируемым.

## **9. Подведение итогов учебной практики (ознакомительной)**

В период прохождения учебной практики обучающимся выполняются индивидуальные задания, предусмотренные программой практики. Оформляется отчет по выполнению индивидуальных заданий, который передается на соответствующую кафедру в последние 2-а дня практики для проверки руководителем практики от Университета, осуществляющим руководство и проведение учебной практики.

Промежуточная аттестация по учебной практике проводится по результатам прохождения практики во время лабораторно-экзаменационной сессии, следующей за практикой, но до начала мероприятий итоговой аттестации.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программы практик 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.

Процедура защиты отчета по каждому виду практики предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам пройденной практики. После окончания доклада членами комиссии задаются обучающемуся вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы. В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели Университета, представители работодателей и др.).

*Образец оформления титульного листа отчета  
по учебной практике (практики по получению первичных профессиональных  
умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-  
исследовательской деятельности)*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Технологический факультет**

**ОТЧЕТ**

**о прохождении учебной практики обучающегося  
(ознакомительной)**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

**Место прохождения практики**

\_\_\_\_\_ (Организация, район, область)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рязань, 202\_

Рабочий график (план)  
 проведения учебной практики (*практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*)

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

---



---

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от Университета \_\_\_\_\_  
 (должность, подпись, Ф.И.О.)

*Перечень индивидуальных заданий  
по учебной практике (практике по получению первичных профессиональных умений  
и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской  
деятельности)*

*Вариант 1*

**Агрочвоведение**

Правила закладки почвенных разрезов. Методика взятия почвенных образцов. Описание почвенного бура.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

**Ландшафтоведение**

Зональность. Виды ландшафтной зональности.

**Экология**

Понятие и особенности агроландшафтов. Их функции.

**Физиология растений**

Циркадные ритмы растений. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.

*Вариант 2*

**Агрочвоведение**

Понятие о почве и ее плодородии. Факторы почвообразования. Формирование почвенного профиля. Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

**Ландшафтоведение**

Горизонтальная и вертикальная организации ландшафтов.

**Экология**

Значение почвы в агроландшафтах. Антропогенное загрязнение почв.

**Физиология растений**

Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы, настии, нутации. Биологический контроль за посевами с/х культур. Этапы органогенеза.

*Вариант 3*

**Агрочвоведение**

Основные почвообразующие породы, их характеристика. Гранулометрический состав почвообразующих пород и его влияние на плодородие почв.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

**Ландшафтоведение**

Зональная классификация ландшафтов.

**Экология**

Понятие нормирования содержания химических элементов в почве. Санитарно-гигиеническое нормирование.

**Физиология растений**

Онтогенез, основные этапы развития растений. Регуляция роста и онтогенеза внешними факторами среды.

*Вариант 4*

**Агрочвоведение**

Классификация почв по гранулометрическому составу. Агрономическое значение гранулометрического состава.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.



### **Ландшафтоведение**

Ландшафтные катены и ландшафтно-геохимическая арена.

### **Экология**

Оценка почв сельскохозяйственного использования по степени загрязнения химическими веществами.

### **Физиология растений.**

Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность фитоценозов. Фотосинтез и урожай.

### Вариант 5

### **Агрочвоведение**

Происхождение, состав и свойства органической части почвы. Природа, состав и свойства гумуса и перегнойных кислот.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

### **Ландшафтоведение**

Сукцессия. Виды сукцессии.

### **Экология**

основные показатели вредности ЗВ и дайте их характеристику. ПДК ЗВ в почве.

### **Физиология растений**

Тесты устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Жароустойчивость растений, способы ее повышения. Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта.

### Вариант 6

### **Агрочвоведение**

Водные свойства почв. Влагоемкость, виды, способы регулирования. Формы почвенной влаги.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

### **Ландшафтоведение**

Климакс ландшафта. Тренды динамики ландшафтов. Устойчивость ландшафта. Стабильность природных комплексов.

### **Экология**

Экологическая основа сохранения и воспроизводства плодородия почв. Защита почв от загрязнения тяжелыми металлами.

### **Физиология растений**

Методы исследования водного обмена растений. Способы снижения уровня транспирации. Способы регулирования транспирации растением.

### Вариант 7

### **Агрочвоведение**

Реакция почвы. Почвенная кислотность и щелочность, их формы, происхождение и агрономическое значение.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

### **Ландшафтоведение**

Воздействие общества на ландшафты. Нагрузка на ландшафт.

### **Экология**

Критерии оценки при ингредиентном загрязнении одним ЗВ, несколькими ЗВ, комплексном загрязнении

### **Физиология растений**

Методы диагностики элементов минерального питания. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.

Вариант 8

**Агрочвоведение**

Физические и физико-механические свойства почв.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

**Ландшафтоведение**

Естественные и антропогенно-техногенные факторы воздействия на ландшафт.

**Экология**

Zc-индекс, сущность показателя, формула определения, категории загрязнения в зависимости от значения Zc.

**Физиология растений**

Физиологическая роль элементов минерального питания. Неблагоприятное действие на растение избыточно высокого уровня минерального питания.

Вариант 9

**Агрочвоведение**

Морфологические признаки почв.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

**Ландшафтоведение**

Пассивное, активное, очаговое и площадное воздействие на геосистему.

**Экология**

Основные принципы устойчивости агроландшафтов.

**Физиология растений**

Влияние временного недостатка влаги на растение. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Водный баланс посева и насаждений.

Вариант 10

**Агрочвоведение**

Понятие о структурности и структуре почвы. Виды структуры и ее основные показатели.

Охарактеризовать и сделать рисунок одного из основных типов почв Рязанской области.

**Ландшафтоведение**

Результат воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафт.

**Экология**

коэффициент экологической стабильности. Мероприятия по улучшению состояния окружающей среды.

**Физиология растений**

Методы изучения роста растений. Особенности роста растений в фитоценозах. Ростовые явления (периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО УЧЕБНОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКЕ**

**направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
профиль «Агроэкология»**

Рязань 2021

Составители:

**Я.В. Костин**, д-р с.-х. наук, профессор  
**Р.Н. Ушаков**, д-р с.-х. наук, профессор  
**Л.А. Антипкина**, к.с.-х.н., доцент  
**Т.В. Хабарова**, к.б.н., доцент  
**Ю.В. Однодушнова**, к.с.-х.н., доцент

Рецензент: **С.В. Митрофанов**, к.с.-х.н., заместитель директора по научной работе ИТОСХ-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 9а.

Зав. кафедрой доцент кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

(должность, кафедра)



(подпись)

Фадькин Г.Н.  
(Ф.И.О.)

Утверждено учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии



Ю.В. Однодушнова

1.	Цель учебной практики (технологической)	4
2.	Задачи учебной практики (технологической)	4
3.	Место учебной практики (технологической) в структуре ООП	5
4.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики (технологической)	5
5.	Организации практики	7
5.1.	Места проведения учебной практики (технологической)	7
5.2.	Методическое и организационное руководство учебной практикой (технологической)	8
6.	Содержание учебной практики (технологической)	8
6.1.	Агрохимия	8
6.2.	Сельскохозяйственная экология	9
6.3.	Методы экологических исследований	11
6.4.	Система удобрений	12
7.	Примерный план и содержание отчета по учебной практике (технологической)	14
8.	Требования по оформлению отчета по учебной практике (технологической)	14
9.	Подведение итогов учебной практики (технологической)	17
	Приложения	18

## **1. Цель учебной (технологической) практики**

Целью учебной (технологической) практики является знакомство с методическими, инструктивными и нормативными материалами, специальными дисциплинами для решения определенных ООП ВО задач в условиях действующих организаций. Основными принципами проведения учебной (технологической) практики обучающихся являются: интеграция теоретической и профессионально-практической, учебной и научно-исследовательской деятельности обучающихся на основе изучения опыта работы одной из профильных организаций.

## **2. Задачи учебной (технологической) практики**

Обобщенная трудовая функция - Организация производства продукции растениеводства.  
Трудовая функция - Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства (код – В/01.6).

- сбор информации, необходимой для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- использование материалов почвенных и агрохимических исследований, справочных материалов для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- организация системы севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов;
- определение соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур (сортов сельскохозяйственных культур) при их размещении на территории землепользования;
- обоснование выбора сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона;
- разработка рациональной экологически обоснованной системы удобрений с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;
- подготовка технологических карт на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов;
- способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур;
- разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послепосевной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая;
- изучение научно-обоснованных принципов чередования культур;
- составление схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур;
- методы расчета доз удобрений;
- расчет дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов;
- определение общей потребности в удобрениях;
- изучение видов удобрений и их характеристик (состав, свойства, процент действующего вещества);
- правила смешивания минеральных удобрений;
- правила подготовки органических удобрений к внесению;
- приемы, способы и сроки внесения удобрений;
- выбор оптимальных видов удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий;
- составление планов распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности;
- определение объемов работ по технологическим операциям при разработке

технологических карт;

-пользование специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

### 3. Место учебной практики (технологической) в структуре ООП

Учебная практика (технологическая) Б2.О.02 (У) включена в Блок 2. Практики обязательной части программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Базируется на знаниях, приобретенных на лекциях, лабораторно-практических занятиях и учебных практиках по ботанике, физиологии растений, почвоведении, микробиологии, механизации растениеводства, сельскохозяйственной экологии, земледелии, агрохимии, растениеводстве, радиоэкологии, защиты растений и других дисциплин.

Полученные знания и навыки во время прохождения учебной (технологической) практики необходимы для дальнейшего изучения дисциплин: основы экотоксикологии, системный анализ и моделирование экосистем, оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения данной производственной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции, установленные программой практики:

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции</b>			
Системное и критическое мышление	УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-3УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
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	ИД-3УК-2 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. ИД-4УК-2 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК-1.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных	ИД-2ОПК-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-3ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области

		технологий	агротехники, агропочвоведения и агроэкологии
	ОПК- 2.	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-2ОПК-2 Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации в профессиональной деятельности ИД-3ОПК-2 Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-4ОПК-2 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности
	ОПК-3.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-2ОПК-3 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов ИД-3ОПК-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
	ОПК – 5.	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений ИД-3ОПК-5 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (знать, уметь, владеть)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
ПК-1.	Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	ИД-1ПК-1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
ПК-2.	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку	ИД-1ПК-2 Демонстрирует знание основных типов почв, их генезиса, классификации, строения, состава и свойств, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку	



	почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	ИД-2ПК-2 Проводит геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий ИД-3ПК-2 Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур ИД-4ПК-2 Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	
--	--	---	--

## 5. Организации практики

### 5.1. Место проведения учебной практики (технологической)

**Способ проведения практики:** стационарная и выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

Учебная практика проводится в ФГБОУ ВО РГАТУ.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения учебной (технологической) практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения учебной (технологической) практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом учебной (технологической) практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения учебной (технологической) практики могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места учебной (технологической) практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

### 5.2. Методическое и организационное руководство учебной практикой (технологической)

Методическое и организационное руководство учебной практикой возлагается на преподавателей, ведущих соответствующие дисциплины.

Руководитель практики:

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед началом учебной практики (инструктаж по технике безопасности);
- обеспечивает контроль за студентами в период практики;
- принимает участия в беседах, совещаниях, консультирует студентов по подготовке отчетов о практике, навещает студентов на местах прохождения практики и сообщает в деканат информацию о ходе работы;
- дает отзывы об их работе, оценивает отчеты студентов о практике, предлагает советы по совершенствованию подготовки студентов.

## **6. Содержание учебной практики (технологической)**

### **6.1. Агрохимия**

Целями учебной практики по дисциплине «Агрохимия» является возможность соединить накопленные теоретические знания с применением их в условиях, приближенных к производственным, что в последствие, поможет студентам справиться с программой производственной практики и подготовиться к самостоятельной работе по избранному направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль «Агроэкология».

Задачами учебной практики являются:

1. Осуществить закладку и проведение полевых опытов на УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ с изучением агрохимических показателей почвы;
2. Овладеть методикой растительной и почвенной диагностики питания растений;
3. Углубить знания по минеральным удобрениям с изучением коллекции и экологических вопросов их применения;
4. Ознакомиться с работой ОАО по агрохимическому обслуживанию землепользователей «Рязаньагрохим».

Форма проведения учебной практики по агрохимии: полевая и лабораторная.

*Разделы (этапы) практики:*

1. Инструктаж по технике безопасности. Закладка полевых опытов на УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ по изучению агроэкологической оценки внесения минеральных удобрений: отбор почвенных образцов для агрохимических анализов, внесение минеральных удобрений.
2. Диагностика питания растений: визуальная диагностика питания растений, листовая диагностика питания растений на опытах кафедры и в лабораторных условиях.
3. Минеральные удобрения: коллекция разных видов и форм минеральных удобрений; технология хранения, подготовки и внесения различных удобрений. Расчет норм минеральных и органических удобрений.
3. Наблюдением за ростом и развитием растений, отбор растительных образцов для анализа, учет структуры урожая.
4. Проведение анализа почвенных и растительных образцов на ОАО по агрохимическому обслуживанию землепользователей «Рязаньагрохим» и лабораториях кафедры.
5. Посещение ОАО по агрохимическому обслуживанию землепользователей «Рязаньагрохим».

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по агрохимии:*

Основная литература

1. Агрохимия : учебник / под ред. В. Г. Минеева. - М. : ВНИИА им. Д. Н. Пряшникова, 2017. - 854 с. - 1500-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

2. Винаров, А. Ю. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11491-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455019>
3. Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В. В. Кидин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 351 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010009-8 : 850-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
4. Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Н. С. Матюк, А. И. Беленков, М. А. Мазиров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1724-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51938>
5. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Матюк, Николай Сергеевич, Беленков Алексей Иванович, Мазиров Михаил Арнольдович [и др.]. - 2 - е изд., испр. - СПб. : Лань, 2014. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1724-7 : 826-50. - Текст (визуальный) : непосредственный

#### Дополнительная литература

1. Беляев, В. Е. Земледелие с основами агрохимии и почвоведения : учебно-методическое пособие / В. Е. Беляев. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2005. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47214>
2. Ващенко, И. М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии : учебное пособие / И. М. Ващенко, К. А. Миронычев, В. С. Коничев. — Москва : Прометей, 2013. — 174 с. — ISBN 978-5-7042-2487-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26943.html>
3. Исупов, А. Н. Агрохимия : учебное пособие / А. Н. Исупов. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158579>
4. Муравин, Эрнст Аркадьевич. Агрохимия : учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрономия" / Муравин, Эрнст Аркадьевич, Ромодина Людмила Васильевна, Литвинский, Владимир Анатольевич. - М. : Академия, 2014. - 304 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0579-2 : 625-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
5. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20654.html>
6. Ульянова, О. А. Почвоведение с основами агрохимии : учебное пособие / О. А. Ульянова, Н. Л. Кураченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2019. — 263 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149604>

#### *Контрольные вопросы:*

1. Виды и формы азотных удобрений
2. Виды и формы калийных удобрений
3. Виды и формы фосфорных удобрений
4. Виды и формы микроудобрений и комплексных удобрений
5. Сроки и способы внесения минеральных удобрений
6. Техника закладки и проведения опытов с удобрениями
7. Принципы построения и проведения комплексного агрохимического окультуривания полей

## **6.2. Сельскохозяйственная экология**

Цели учебной практики по сельскохозяйственной экологии – формирование знаний, умений

направленных по увеличению производства сельскохозяйственной продукции на экологической основе посредством рационального использования потенциальных возможностей почвенного плодородия и продуктивности растений.

Задачи учебной практики: знакомство студентов с принципами группировки земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур и оптимизация противоэрозионной организации территории землепользования сельскохозяйственной организации;

- обучение методам проведения растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений

- проведение экологической экспертизы, растительной и почвенной диагностики

Форма проведения учебной практики по сельскохозяйственной экологии: полевая и лабораторная.

*Разделы (этапы) практики:*

1. Изучение экологических аспектов применения минеральных удобрений и известкование агроэкосистем их классификация.
2. Изучение почвенно-биотического комплекса (ПБК).
3. Изучение экологических основ сохранения и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов..
4. Техника безопасности с садовым инструментом. Ознакомление с садовым инвентарем и инструментами, брусками, оселками. Ознакомление с образцами срезов, применяемыми при прививках.
5. Знакомство с критериями экологической оценки почв агрофитоценозов.
6. Изучение альтернативных систем земледелия.
7. Изучение принципов экологической экспертизы сельскохозяйственного землепользования.
8. Знакомство с экологически безопасными технологиями возделывания с.-х культур

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по сельскохозяйственной экологии:*

*Основная литература*

1. Демиденко, Г. А. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / Г. А. Демиденко, Н. В. Фомина. — 2-е изд. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 247 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103803>
2. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учебник для вузов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-5682-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159486>

*Дополнительная литература*

1. Иванова, Е. П. Практикум по сельскохозяйственной экологии : учебное пособие / Е. П. Иванова. — Усурийск : Приморская ГСХА, 2015. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70631>
2. Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития) : учебное пособие / составители А. Н. Есаулко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. — 92 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47349.htm>
3. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / составитель М. В. Иванова. — пос. Караваево : КГСХА, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133656>
4. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / составитель М. В. Иванова. — пос. Караваево : КГСХА, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133657>

*Контрольные вопросы:*

1. Сельское хозяйство в 21 веке. Теоретические, методические и практические аспекты с.-х.

экологии.

2. Экологические проблемы применения минеральных удобрений и средств защиты растений.
3. Почвенно-биотический комплекс – целостная подсистема агроценозов. Почвенно-биотический комплекс основных типов почв Рязанской области (дерново-подзолистых, серых лесных, выщелоченных черноземов, аллювиальных, торфяно-болотные).
4. Экологические ограничения при использовании минеральных и органических удобрений в соответствии с экологическими нормативами.
5. Земельный фонд и сельскохозяйственные угодья России.
6. Особенности проведения агроэкологического мониторинга на мелиорированных и деградированных почвах.
7. Развитие альтернативного земледелия в России и западной Европы.
8. Производство экологически безопасной продукции.

### **6.3. Методы экологических исследований**

Цель учебной практики по методам экологических исследований – закрепление и углубление знаний теоретического курса по физиологии и биохимии растений, приобретение навыков исследовательской работы в изучении важнейших физиологических процессов.

Задачи учебной практики по методам экологических исследований:

- изучение принципов организации экологических исследований;
- изучение полевых и лабораторных методов исследований;
- основные этапы организации экологических исследований;
- оценка стандартных унифицированных методов исследования биосферы и ее компонентов;
- реализация экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и проведение контроля за качеством продукции;
- проведение экологических обследований земель;
- анализ материалов экологического состояния агроландшафтов.

#### *Разделы (этапы) практики:*

Общие экологические методы. Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Физико-химические методы определения вредных вещества в экологических исследованиях. Методы контроля за загрязнением природной среды. Методы экологических исследований состояния и качества гидросферы. Контроль загрязнения почв Методы экологического мониторинга Трансформация и миграция веществ

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по методам экологических исследований:*

#### Основная литература

1. Дмитренко, Владимир Петрович. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / Дмитренко, Владимир Петрович, Сотникова, Елена Васильевна, Черняев, Александр Владимирович. - СПб. : Лань, 2012. - 368 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1326-3 : 715-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 1 : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06915-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454409>

3. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 2 : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06916-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455498>
4. Ильин, Д. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина, С. А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142106>
5. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 543 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450199>

#### Дополнительная литература

1. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 469 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450562>
2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451988>
3. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине Методы экологических исследований для студентов направления подготовки 110100.62 Агрехимия и агропочвоведение : методические указания / составитель Е. П. Иванова. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70630>
4. Петряков, В. В. Прикладная экология : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123599>
5. Петряков, В. В. Экологический мониторинг : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123598>
6. Фомина, Н. В. Методы экологических исследований : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130138>
7. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9103-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450200>

#### *Контрольные вопросы:*

Биоиндикационные методы.

Правила техники безопасности и поведение в лабораториях.

Лабораторное оборудование. Техника выполнения лабораторных работ

Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды: химические, физико-химические, физические, биологические и биохимические.

Особенности глобальных, региональных и локальных исследований состава и свойств компонентов воздуха

Методы оценки влияния хозяйственной деятельности

#### 6.4. Система удобрений

Цель - освоение применения систем удобрений в хозяйстве, научиться определять оптимальные нормы удобрений на основе результатов опытов и балансово-расчетных методов. Изучить системы удобрений зерновых и пропашных культур, однолетних и многолетних трав в полевых севооборотах, на лугах и пастбищах, научиться составлять и применять системы удобрений в различных севооборотах.

Задачи учебной практики:

- знание основных принципов построения системы удобрения;
- определение доз, способов, и сроков их внесения;
- выявление агрохимических нормативов и регламентов при разработке системы удобрения и оценке баланса питательных веществ в севооборотах;
- разработка блока удобрений в базовых технологиях возделывания ведущих с/х культур и его адаптаций в зависимости от природно-ресурсного обеспечения и уровня интенсификации производства с учетом ландшафтных особенностей.

Профессиональные задачи:

- разработка систем удобрения и технологических проектов воспроизводства плодородия почв с учетом экологической безопасности агроландшафта и мер по защите почв от эрозии и дефляции.

*Разделы (этапы) практики:*

Методы определения оптимальных норм удобрений на основе результатов опытов и балансово-расчетный метод на планируемый урожай. Потребность в основных макро- и микроэлементах и система удобрений озимых зерновых культур. Биологические особенности и система удобрений яровых зерновых и зернобобовых культур. Потребность в основных макро- и микроэлементах и система удобрений пропашных и технических культур. Система удобрений однолетних и многолетних трав в полевых севооборотах, на лугах и пастбищах. Составление системы удобрений в различных севооборотах.

*Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по физиологии и биохимии растений:*

Основная литература

1. Агрохимия : учебник / под ред. В. Г. Минеева. - М. : ВНИИА им. Д. Н. Пряшникова, 2017. - 854 с. - 1500-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Зубков, Н. В. Разработка системы удобрения в севообороте : учебное пособие / Н. В. Зубков, В. М. Зубкова, А. В. Соловьев. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20659.html>
3. Муравин, Эрнст Аркадьевич. Агрохимия : учебник для подготовки бакалавров по направлению "Агрономия" / Муравин, Эрнст Аркадьевич, Ромодина Людмила Васильевна, Литвинский, Владимир Анатольевич. - М. : Академия, 2014. - 304 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0579-2 : 625-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
4. Суков, А. А. Система удобрений : учебное пособие / А. А. Суков. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130796>

Дополнительная литература

1. Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В. В. Кидин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 351 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010009-8 : 850-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Кирюшин, В. И. Агротехнологии : учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1889-3. — Текст : электронный // Лань :

- электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64331>
3. Основы сельскохозяйственных пользований : учебник / Г. Г. Романов, Г. Т. Шморгунов, Р. А. Беляева [и др.] ; под редакцией Н. М. Большакова, Г. Г. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-4199-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133909>
4. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20654.html>
5. Соловьева, Н. Ф. Жидкие удобрения и современные методы их применения : научное издание / Н. Ф. Соловьева. — Москва : Росинформагротех, 2010. — 76 с. — ISBN 978-5-7367-0746-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15730.html>
6. Ториков, В. Е. Научные основы агрономии : учебное пособие / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-8114-2604-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112064>

#### Контрольные вопросы

- Влияние почвенно-климатических условий на эффективность органических и минеральных удобрений.
- Влияние различных агротехнических приемов на эффективность удобрений.
- Значение совместного применения органических и минеральных удобрений.
- Приемы, сроки и способы внесения удобрений.
- Глубина заделки удобрений и ее значение для разных видов удобрений.
- Основные сельскохозяйственные машины для внесения удобрений.
- Удобрение яровой пшеницы.
- Система удобрений озимой ржи.
- Удобрение овса и ячменя.
- Азотные подкормки злаковых культур.
- Система применения удобрений зернобобовых культур.
- Применение удобрений под многолетние травы.
- Система удобрений в зерно-кормовых севооборотах.
- Удобрение пропашных культур.
- Система удобрений картофеля.
- Удобрение кукурузы.
- Применение удобрений под овощные культуры в открытом грунте.
- Применение удобрений под овощные культуры в защищенном грунте.

### 7. Примерный план и содержание отчета по учебной практике (технологической)

Основными формами отчетности по учебной практике являются отчет (приложение 1) и дневник (приложение 2). Обучающиеся при прохождении учебной практики обязаны вести дневник по установленной форме. В дневнике указываются даты прохождения учебной практики (приложение 3) по дисциплинам в соответствии с рабочим графиком (приложение 4). В дневник записываются выполняемые обучающимся виды работ. Записи делаются каждый день. В дневнике также отмечается участие в экскурсиях, научно-исследовательская работа в период практики.

Отчет складывается из следующих разделов

#### Содержание

**Введение** (1-2 с.). *Излагаются актуальные вопросы развития современных наук экологического и агрохимического направления. Определяются главные перспективные направления развития агрохимии в современных условиях.*



**Основная часть** (15-20 с.). В данном разделе в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 5) даются ответы на поставленные вопросы по каждому разделу учебной практики.

**Заключение** (1-2 с.)

**Список литературы**

### 8. Требования по оформлению отчета по учебной практике (технологической)

Объем отчета должен быть не менее 15 - 20 и не более 25 машинописных страниц. Отчет должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе WORD и EXCEL (таблицы) с соблюдением следующих требований:

- проект (работа) должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм) со следующими полями: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм;
- размер шрифта – 14, шрифт Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный;
- расстановка переносов – автоматическая;
- форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине»;
- цвет шрифта – черный;
- красная строка – 1,5 см.

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Номера проставляются, начиная с третьей страницы «Введение». На титульном листе и листе «Содержание» номер не проставляется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Структурные заголовки следует печатать, с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам, а расстояние между заголовком раздела и подраздела-2 интервала. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Цифровые материалы, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Нумерация таблиц - сквозная.

*Пример оформления таблицы*

Таблица 1 – Характеристика вредителей

Название вредителя	Вредящая стадия	ЭЭПВ	Количество поколений	Стадия и места зимовки	Период наибольшей вредоносности	Период целесобразности проведения защитных мероприятий
Зеленоглазка						

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример оформления формулы*

$$C = (A - B) / A * 100\%, (1)$$

где А — плотность (численность) популяции до воздействия,

В — после воздействия,

С — биологическая эффективность.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование.

Текст работы должен удовлетворять следующим основным требованиям: отражать умение работать с научной литературой, выделять проблему и определять методы её решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, иметь приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Автор отчета должен давать ссылки на используемые источники, сведения и материалы. Ссылки в тексте на источники должны осуществляться путем приведения номера по списку использованных источников. Ссылка заключается в квадратные скобки. Например: [9] (здесь 9-номер источника в списке использованной литературы)

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении отчета и на которые имеются ссылки в тексте работы.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названий работ.

*Пример оформления списка используемых источников*

#### Книги

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки: современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М.: Дело, 2001. – 311 с.

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. Черепанов. – СПб.: Питер, 2001. – 458 с.

Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г.А. Телегина [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

#### Сборник научных статей

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст]: сб. науч. ст. аспирантов каф. МЭО / С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. Каф.междунар. экон. отношений. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 82 с.

#### Справочник, словарь

Справочник финансиста предприятия [Текст] / 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 [Текст]: энциклопед. словарь / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М.: РОССПЭН, 2001. – 335 с.

#### Стандарт государственный

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с.: ил.

#### Статьи из журналов

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

#### Электронные ресурсы

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 соблазна [Электрон.ресурс] / А.Л. Непомнящий. – 2000. – Режим доступа: <http://www.psvchoanatvsis.pl.ru>

Приложения оформляют как продолжение к отчету на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Иллюстрации и таблицы, помещаемые в приложении, нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А)

В конце отчета должна быть дата выполнения и подпись автора. Отчет должен представляться в папке со скомпонователем.

#### **9. Подведение итогов учебной практики (технологической)**

В период прохождения учебной практики обучающимся выполняются индивидуальные задания, предусмотренные программой практики. Оформляется отчет по выполнению индивидуальных заданий, который передается на соответствующую кафедру в последние 2-а дня практики для проверки руководителем практики от Университета, осуществляющим руководство и проведение учебной практики.

Промежуточная аттестация по учебной практике проводится по результатам прохождения практики во время лабораторно-экзаменационной сессии, следующей за практикой, но до начала мероприятий итоговой аттестации.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программы практик 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.

Процедура защиты отчета по каждому виду практики предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам пройденной практики. После окончания доклада членами комиссии задаются обучающемуся вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы. В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели Университета, представители работодателей и др.).

*Образец оформления титульного листа отчета  
по учебной практике (технологической)*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Технологический факультет**

**ОТЧЕТ  
о прохождении учебной практики обучающегося  
(технологической)**

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

**Место прохождения практики**

---

( Организация, район, область)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рязань, 202\_

Рабочий график (план)  
 проведения учебной практики (*технологической*)

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики,  
 соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
 программы**

---



---

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от Университета \_\_\_\_\_  
 (должность, подпись, Ф.И.О.)

*Перечень индивидуальных заданий  
по учебной практике (технологической)*

*Вариант 1*

**Агрохимия**

Агрофизические, биологические и агрохимические показатели плодородия. Составление агрохимических картограмм.

**Сельскохозяйственная экология**

Сельское хозяйство в 21 веке. Теоретические, методические и практические аспекты с.-х. экологии.

**Методы экологических исследований**

Биоиндикационные методы.

**Система удобрений**

Влияние почвенно-климатических условий на эффективность органических и минеральных удобрений.

*Вариант 2*

**Агрохимия**

Вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами, коэффициенты выноса и их использование на практике.

**Сельскохозяйственная экология**

Экологические проблемы применения минеральных удобрений и средств защиты растений.

**Методы экологических исследований**

Правила техники безопасности и поведения в лабораториях.

**Система удобрений**

Влияние различных агротехнических приемов на эффективность удобрений.

*Вариант 3*

**Агрохимия**

Виды и формы азотных удобрений.

**Сельскохозяйственная экология**

Почвенно-биотический комплекс – целостная подсистема агроценозов. Почвенно-биотический комплекс основных типов почв Рязанской области (дерново-подзолистых, серых лесных, выщелоченных черноземов, аллювиальных, торфяно-болотные).

**Методы экологических исследований**

Лабораторное оборудование. Техника выполнения лабораторных работ

**Система удобрений**

Значение совместного применения органических и минеральных удобрений.

*Вариант 4*

**Агрохимия**

Виды и формы калийных удобрений.

**Сельскохозяйственная экология**

Экологические ограничения при использовании минеральных и органических удобрений в соответствии с экологическими нормативами.

**Методы экологических исследований**

Современные химические, физико-химические методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

**Система удобрений**

Приемы, сроки и способы внесения удобрений.

Вариант 5

**Агрохимия**

Виды и формы фосфорных удобрений

**Сельскохозяйственная экология**

Земельный фонд и сельскохозяйственные угодья России.

**Методы экологических исследований**

Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды: химические, физико-химические, физические, биологические и биохимические.

**Система удобрений**

Глубина заделки удобрений и ее значение для разных видов удобрений.

Вариант 6

**Агрохимия**

Виды и формы микроудобрений и комплексных удобрений.

**Сельскохозяйственная экология**

Особенности проведения агроэкологического мониторинга на мелиорированных и деградированных почвах.

**Методы экологических исследований**

Особенности глобальных, региональных и локальных исследований состава и свойств компонентов воздуха

**Система удобрений**

Основные сельскохозяйственные машины для внесения удобрений.

Вариант 7

**Агрохимия**

Сроки и способы внесения минеральных удобрений.

**Сельскохозяйственная экология**

Развитие альтернативного земледелия в России и западной Европы.

**Методы экологических исследований**

Методы оценки влияния хозяйственной деятельности

**Система удобрений**

Удобрение яровой пшеницы.

Вариант 8

**Агрохимия**

Техника закладки и проведения опытов с удобрениями.

**Сельскохозяйственная экология**

Производство экологически безопасной продукции.

**Методы экологических исследований**

Современные химические, физико-химические методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

**Система удобрений**

Система удобрений озимой ржи.

Вариант 9

**Агрохимия**

Принципы построения и проведения комплексного агрохимического окультуривания полей.

**Сельскохозяйственная экология**

Экологические ограничения при использовании минеральных удобрений в соответствии с экологическими нормативами.

**Методы экологических исследований**

Современные физические, биологические методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

**Система удобрений**

Удобрение овса и ячменя.

Вариант 10

**Агрохимия**

Растительная диагностика и применение удобрений.

**Сельскохозяйственная экология**

Экологические ограничения при использовании органических удобрений в соответствии с экологическими нормативами.

**Методы экологических исследований**

Современные биохимические методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

**Система удобрений**

Азотные подкормки злаковых культур.



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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и  
экологии**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по производственной практике (научно-  
исследовательской работе)**

**для направления подготовки**

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**профиль «Агроэкология»**

**степень (квалификация) – бакалавр**

Составители:

**Я.В. Костин**, д-р с.-х. наук, профессор;

**Р.Н. Ушаков**, д-р с.-х. наук, профессор;

**Л.А. Антипкина**, к.с.-х.н., доцент

**А.Е. Морозов**, к.б.н., директор ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская»

Рецензент: **С.В. Митрофанов**, к.с.-х.н., заместитель директора по научной работе ИТОСХ-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Методические указания обсуждены и рекомендованы к изданию кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

протокол № 9а от 31 мая 2021 г.

Зав. кафедрой  Г.Н. Фадькин

Утверждено учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии



Ю.В. Однодушнова

## Содержание

1.	Цель производственной практики (научно-исследовательской работы)	4
2.	Задачи производственной практики (научно-исследовательской работы)	4
3.	Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ООП	5
4.	Требования к обучающимся и компетенции, формируемые при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы)	6
5.	Организация производственной практики (научно-исследовательской работы)	7
6.	Краткая инструкция по прохождению производственной практики (научно-исследовательской работы)	9
7.	Проведение полевого опыта	10
8.	Примерный план и содержание отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе)	11
9.	Требования к оформлению отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе)	12
10.	Подведение итогов производственной практики (научно-исследовательской работы)	15
	Список литературы	17
	Приложения	18

## **1. Цель производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Цель - самостоятельное под руководством специалиста более высокой квалификации проведение агрохимических и агроэкологических научных исследований по рациональному использованию почвенного плодородия, удобрений, биопрепаратов и разработки экологически безопасных технологий производства сельскохозяйственной продукции.

## **2. Задачи производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- определение под руководством специалиста более высокой квалификации объекта исследования и использование современных лабораторных, вегетационных и полевых методов исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии;
- использование классических и современных методов исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии;
- изучение современной информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований;
- использование информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации;
- проведение экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии;
- анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;
- проведение статистической обработки результатов опытов;
- обобщение результатов опытов и формулировка выводов.

## **3. Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ООП**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) Б2.О.04(П) включена в Блок 2. Практики обязательной части программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Базируется на знаниях, приобретенных на лекциях, лабораторно-практических занятиях и учебных практиках по ботанике, физиологии и биохимии растений, агропочвоведению, микробиологии, сельскохозяйственной экологии, агрохимии, сельскохозяйственной радиэкологии, и другим дисциплинам. Полученные знания и навыки во время прохождения научно-исследовательской работы необходимы для дальнейшего изучения дисциплин: основы экотоксикологии, оценка воздействия на

окружающую среду и экологическая экспертиза, выполнения выпускной квалификационной работы и сдачи государственного экзамена.

#### **4. Требования к обучающимся и формируемые компетенции при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Способ проведения практики (научно-исследовательской работы): выездная.

Форма проведения производственной практики (научно-исследовательской работы) – дискретно.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

В результате прохождения данной производственной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции, установленные программой практики:

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции</b>			
Коммуникация	УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-2 <sub>УК-4</sub> Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках. ИД-5 <sub>УК-4</sub> Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно
Межкультурное взаимодействие	УК-5.	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 <sub>УК-5</sub> Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 <sub>УК-9</sub> Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ИД-2 <sub>УК-9</sub> Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях

			<p>жизнедеятельности</p> <p>ИД-3<sub>УК-9</sub> Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК – 5.	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p>
	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<p>ИД-1<sub>ОПК-7</sub> Демонстрирует базовые знания принципов работы современных информационных технологий</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-7</sub> Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.</p>

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (знать, уметь, владеть)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			
ПК-1.	Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	<p>ИД-1<sub>ПК-1</sub> Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>ИД-2<sub>ПК-1</sub> Проводит статистическую обработку результатов опытов</p> <p>ИД-3<sub>ПК-1</sub> Обобщает результаты опытов и формулирует выводы</p> <p>ИД-4<sub>ПК-1</sub> Изучает современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p>	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
ПК-2.	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание основных типов почв, их генезиса, классификации, строения, состава и свойств, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку</p> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Проводит геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий</p> <p>ИД-3<sub>ПК-2</sub> Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ИД-4<sub>ПК-2</sub> Составляет почвенные,</p>	



		агроэкологические агрохимические картограммы	и карты и	
--	--	--	-----------------	--

## **5. Организация производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Требования к организации практики определяются ООП и образовательным стандартом и конкретизируются в программах практики обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.03 Агрохимия агропочвоведение.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком на соответствующий учебный год и с учетом требований образовательного стандарта. Сроки устанавливаются с учетом теоретической подготовленности обучающихся и возможностей учебно-производственной базы Университета и базовых предприятий.

Организация производственной практики на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

На подготовительном этапе до начала учебного года деканатами разрабатываются график проведения производственной практики факультета, утверждаются деканом факультета, разрабатываются и утверждаются программы практик, изготавливаются формы документов по практике.

На организационном этапе в период с начала учебного года и не менее чем за месяц до начала практики заключаются индивидуальные договоры (долгосрочные) с организациями (предприятиями) на проведение практики на предстоящий календарный год. Не позднее, чем за один месяц до прохождения практики, в соответствии со сроками, установленными календарным учебным графиком, обучающийся представляет в деканат индивидуальный договор о прохождении практики. Обучающиеся вправе выбрать предприятия, учреждения и организации для прохождения практики при соответствии их деятельности программе практики.

Не позднее, чем за две недели до начала практики оформляются приказы по Университету о распределении обучающихся по местам практики с указанием вида и срока прохождения практики, назначении руководителей практики от Университета.

Непосредственно перед направлением обучающихся на практику проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке

прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности, получение индивидуальных заданий, направлений на практику и т.д.).

Производственная практика может проводиться непосредственно в структурных подразделениях Университета или на основании заключенных договоров на предприятиях и в учреждениях (организациях), осуществляющих деятельность, соответствующую профессиональным компетенциям по профилю ООП.

Практика на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм осуществляется на основании договоров между Университетом и соответствующим предприятием, учреждением, организацией. В договоре регулируются все вопросы, касающиеся проведения практики, в том числе охраны труда обучающихся, назначения руководителей практик от организации и от Университета, порядок их взаимодействия.

Для руководства практикой в Университете назначается руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу (далее - руководитель практики от Университета): профессора, доценты и опытные преподаватели кафедры, курирующей соответствующую практику.

Руководитель практики от вуза:

- выдает задания, предусмотренные программой практики, в т.ч. индивидуальное задание (Приложение 1) и рабочий график (план) проведения практики (Приложение 2);

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом студентов на практику (инструктаж по технике безопасности, о порядке прохождения практики);

- устанавливает связь с руководителями практики от предприятия и вместе с ними разрабатывает индивидуальную рабочую программу проведения практики);

- обеспечивает качественное прохождение практики студентом в соответствии с программой, контролирует ведение записей в дневнике;

- контролирует прибытие студентов на производство, условия их работы и жилья;

- для контроля и оказания помощи в течение периода практики руководитель лично 1-2 раза выезжает непосредственно на место работы студента.

- обеспечивает контроль за правильностью использования студентов в период практики и организацию их отдыха;

- принимает участие в проведении кузовых совещаний, консультирует студентов по подготовке отчетов о практике, периодически представляет в учебный отдел и деканат краткую информацию о ходе практики;

- оценивает отчеты студентов о практике, дает отзывы об их работе, предложения по совершенствованию подготовки студентов, принимает

участие в подготовке научных студенческих конференций по итогам производственной практики.

Обучающиеся, заключившие целевой договор с будущими работодателями, производственную практику проходят в этих организациях.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью на предприятиях, в учреждениях и организациях, вправе проходить в этих организациях производственную практику, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими на указанных предприятиях, в учреждениях и организациях, соответствует требованиям к содержанию практики.

При наличии на предприятии, в учреждении и организации вакантной должности, работа на которой соответствует требованиям к содержанию практики, с обучающимся может быть заключен срочный трудовой договор о замещении такой должности.

На весь период прохождения практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой распорядок, действующий на предприятии, в учреждении и организации.

Допускается заключение с обучающимся, проходящим практику, гражданско-правового договора (договора подряда или оказания услуг) без его зачисления в штат предприятия, учреждения или организации.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении практики определяется статьями 91 и 92 Трудового кодекса Российской Федерации и составляет:

для обучающихся в возрасте до 16 лет - не более 24 часов в неделю;

для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет - не более 35 часов в неделю;

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.

С момента зачисления обучающихся в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном в организации порядке.

## **6. Краткая инструкция по прохождению производственной практики (научно-исследовательской работы)**

6.1. Перед выездом на практику необходимо подробно выяснить:

- характер и сроки практики; подробный адрес базы практик.
- получить на кафедре программу практики.

- задания, которые необходимо выполнить на предприятии (по теме выпускной квалификационной или курсовой работы);

- получить на профилирующей кафедре консультацию и инструктаж по всем вопросам организации практики, в т.ч. по технике безопасности;

6.2. Прибыв на место практики, обучающийся-практикант обязан:

- явиться в управление предприятия, учреждения, организации и отметить в путевки дату прибытия.

- явиться к руководителю практики от организации, ознакомить его с программой практики и индивидуальными заданиями, и согласовать с ним рабочее место, календарный план-график прохождения практики, порядок подведения итогов работы, порядок пользования производственно-техническими материалами, литературой, инструментами и приборами, порядок получения спецодежды.

- ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и техникой безопасности на предприятии, в учреждении, организации и неуклонно их выполнять.

- уточнить с руководителем практики от организации, кто будет руководить работой обучающегося-практиканта непосредственно на рабочем месте, порядок и место получения консультаций.

- установить связь с общественными организациями предприятия и принимать активное участие в общественной жизни предприятия, учреждения, организации.

6.3. 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;

- по окончании практики представить своевременно руководителю практики рабочий график (план) проведения практики (приложение 1), письменный отчет о выполнении всех заданий (приложение 2), характеристику (приложение 3) и пройти защиту отчета по практике.

## **7. Проведение полевого опыта**

На производственной практике (научно-исследовательской работе) обучающийся должен провести полевой опыт, результаты которого послужат дополнительным материалом для написания выпускной квалификационной работы. Разрабатывается схема опыта и методика работы. Затем закладывается полевой производственный опыт. Проводятся наблюдения за наступлением фаз развития, накоплением органической массы (сырой и

воздушно-сухой), густотой стояния растения, определяется биологический урожай и его структура. Учитывается фактическая урожайность и качество продукции. На опытных посевах ведутся учеты по болезням и вредителям. На кафедру по вариантам опыта привозятся пробы зерна, почвы и т. п. для дальнейшего анализа. По опытному участку дается подробный анализ агротехники: предшественники, обработка почвы, удобрения, подготовка и качество посевного материала, сроки, способы и нормы посева, уход за посевами и уборка.

В хозяйстве обучающийся должен собрать следующие сведения по изучаемой культуре: посевная площадь за предшествующие годы, основные факторы, определившие уровень урожайности. Затраты труда и средств на гектар и на центнер продукции.

Основные выводы по полевому опыту сообщаются руководству хозяйством и включаются в отчет о практике.

## **8. Примерный план и содержание отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе)**

Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материалы и методы исследования;
- экспериментальная (основная) часть;
- выводы и предложения производству;
- список литературы;
- приложения.

*Описание элементов структуры отчета:*

**Титульный лист отчета** является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа листом отчета приведен в приложении 1.

**Содержание.** Структурный элемент отчета, кратко описывающий структуру отчета с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

**Введение** (1 - 2 стр.). В данном разделе указываются актуальность проведенных исследований, цель, задачи, их научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

**Материалы и методы исследования** (2 – 4 стр.). Содержит описание сведений об исследуемом объекте. Излагается организация эксперимента, приводится схема проведения исследований, описываются методики, применяемые в процессе проведения работы.

**Экспериментальная (основная) часть (5 – 7 стр.).** Основная часть – структурный элемент отчета, требования к которому определяются заданием студента при прохождении научно-исследовательской работы (приложение 5). В ней представлен анализ полученных в процессе исследования данных, их статистическая обработка, делаются аргументированные выводы, и проводится обсуждение полученных данных.

**Выводы и предложения производству (1 – 2 стр.).** В данном разделе на основании проведенных исследований делаются четкие выводы и формулируются рекомендации производству.

**Список литературы.** Список литературы приводится в конце текста отчета. Список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) отчета, а сами источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке. Оформление производится согласно ГОСТ. Ссылки на литературные источники приводятся в тексте. Во избежание ошибок, следует придерживаться формы библиографических сведений об источнике из официальных печатных изданий.

**Приложения.** Некоторый материал отчета допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах.

## **9. Требования к оформлению отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе)**

Объем отчета должен быть не менее 18 - 20 и не более 25 машинописных страниц. Отчет должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе WORD и EXCEL (таблицы) с соблюдением следующих требований:

- проект (работа) должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297мм) со следующими полями: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм;
- размер шрифта – 14, шрифт Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный;
- расстановка переносов – автоматическая;
- форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине»
- цвет шрифта – черный
- красная строка – 1,5 см

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Номера проставляются, начиная с третьей страницы «Введение». На титульном листе и листе «Содержание» номер не проставляется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Структурные заголовки следует печатать, с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам, а расстояние между заголовком раздела и подраздела-2 интервала. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Цифровые материалы, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Нумерация таблиц - сквозная.

*Пример оформления таблицы*

Таблица 1 – Характеристика вредителей

Название вредителя	Вредящая стадия	ЭЭПВ	Количество поколений	Стадия и места зимовки	Период наибольшей вредоносности	Период целесообразности проведения защитных мероприятий
Зеленоглазка						

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример оформления формулы*

$$C = (A - B) / A * 100\%, (1)$$

где А — плотность (численность) популяции до воздействия,

В — после воздействия,

С — биологическая эффективность.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование.

Текст работы должен удовлетворять следующим основным требованиям: отражать умение работать с научной литературой, выделять проблему и определять методы её решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, иметь приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Автор отчета должен давать ссылки на используемые источники, сведения и материалы. Ссылки в тексте на источники должны осуществляться путем приведения номера по списку использованных источников. Ссылка заключается в квадратные скобки. Например: [9] (здесь 9-номер источника в списке использованной литературы)

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении отчета и на которые имеются ссылки в тексте работы.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названий работ.

#### *Пример оформления списка используемых источников*

##### Книги

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки: современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М.: Дело, 2001. – 311 с.

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. П. Черепанов. – СПб.: Питер, 2001. – 458 с.

Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г.А. Телегина [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

##### Сборник научных статей

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст]: сб. науч. ст. аспирантов каф. МЭО / С.-Петербур. гос. ун-т экономики и финансов. Каф. междунар. экон. отношений. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 82 с.

##### Справочник, словарь

Справочник финансиста предприятия [Текст] / 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 [Текст]: энциклопед. словарь / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М.: РОССПЭН, 2001. – 335 с.

##### Стандарт государственный

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст].



– Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с.: ил.

#### Статьи из журналов

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

#### Электронные ресурсы

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>

Приложения оформляют как продолжение к отчету на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Иллюстрации и таблицы, помещаемые в приложении, нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А)

В конце отчета должна быть дата выполнения и подпись автора. Отчет должен представляться в папке со скоросшивателем.

## **10. Подведение итогов производственной практики (научно-исследовательской работы)**

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики устанавливается письменный отчет (приложение 2). Форма, примерное содержание и структура письменных отчетов определяются соответствующей кафедрой в соответствии с программой практики. К отчету прикладывается рабочий график (план) проведения практики (приложение 1), а также характеристика (отзыв) (приложение 3) руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики в организации подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

По окончании производственной практики обучающийся очной формы обучения в 10-ти-дневный срок с начала следующего семестра составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от Университета, подписанным непосредственным руководителем практики от предприятия.

Обучающийся заочной формы обучения отчитывается по результатам прохождения практики во время экзаменационной сессии, следующей за практикой, но до начала мероприятий итоговой аттестации.

При оценке работы обучающегося принимается во внимание характеристика (отзыв), данная ему руководителем практики от предприятия.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программы практик 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.

Процедура защиты отчета предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам пройденной практики. После окончания доклада членами комиссии задаются обучающемуся вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы. В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели Университета, представители работодателей и др.).

Проверка отчетной документации в виде отчета с оформлением рецензии проводится преподавателем, закрепленным в качестве научного руководителя выпускной квалификационной работы обучающегося.

## **Список литературы**

а) основная литература:

1. Агрохимия : учебник / под ред. В. Г. Минеева. - М. : ВНИИА им. Д. Н.

- Пряшников, 2017. - 854 с. - 1500-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449874>
  3. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений : учебное пособие / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-5528-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142369>
  4. Горбылева, А.И. Почвоведение [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / А. И. Горбылева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский ; под ред. А.И. Горбылевой. - 2-е изд., перераб. - Минск : Новое знание, 2014 ; М. : ИНФРА-М, 2014. - 400 с.,
  5. Земледелие: Учебник / Баздырев Г.И., Захаренко А.В., Лошаков В.Г.; под ред. Баздырева Г.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 608 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006296-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039186>
  6. Почвоведение : учебник для академического бакалавриата / К. Ш. Казеев [и др.] ; ответственный редактор К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06058-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431909>
  7. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449823>

б) дополнительная литература:

1. Глухих, М. А. Земледелие : учебное пособие / М. А. Глухих, О. С. Батраева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3594-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122157>
2. Дубенок, Н. Н. Основы природопользования : учебное пособие / Н. Н. Дубенок. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 138 с. — ISBN 978-5-7410-2186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159831>
3. Химические средства защиты растений : учебно-методическое пособие / составители Л. К. Дубовицкая [и др.]. — Благовещенск : ДальГАУ, 2018. —

- 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137720>
4. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учебник для вузов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-5682-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159486>
5. Почвоведение : учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; под общей редакцией Л. П. Степановой. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110926>
6. Ульянова, О. А. Почвоведение с основами агрохимии : учебное пособие / О. А. Ульянова, Н. Л. Кураченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2019. — 263 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149604>

*Приложение 1*

Рабочий график (план)  
проведения практики

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

---

---

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))</b>	<b>Период выполнения видов работ и заданий</b>	<b>Отметка о выполнении</b>

**Руководитель практики от Университета** \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

**Руководитель практики от профильной организации** \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

*Приложение 2*

*Образец оформления титульного листа отчета*

*по производственной практике (научно-исследовательской работе)*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Технологический факультет**

**ОТЧЕТ**

**о прохождении производственной практики обучающегося  
(научно-исследовательской работы)**

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

---

(Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рязань, 202\_

*Приложение 3*

*Образец оформления характеристики на обучающегося, прошедшего  
производственную практику (научно-исследовательскую работу)*

## ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося; уровень освоения компетенций;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и  
экологии**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по производственной практике (технологической  
практике)**

**для направления подготовки**

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**профиль «Агроэкология»**

**степень (квалификация) – бакалавр**

**Рязань 2021**



Составители:

**Я.В. Костин**, д-р с.-х. наук, профессор;

**Р.Н. Ушаков**, д-р с.-х. наук, профессор;

**Л.А. Антипкина**, к.с.-х.н., доцент

**А.Е. Морозов**, к.б.н., директор ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская»

Рецензент: **С.В. Митрофанов**, к.с.-х.н., заместитель директора по научной работе ИТОСХ-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Методические указания обсуждены и рекомендованы к изданию кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

протокол № 9а от 31 мая 2021 г.

Зав. кафедрой  Г.Н. Фадькин

Утверждено учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии  Ю.В. Однодушнова

## Содержание

1	Цель производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	4
2	Задачи производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	4
3	Место производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении) в структуре ООП	5
4	Требования к обучающимся и компетенции, формируемые при прохождении производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	6
5	Организация производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	10
6	Краткая инструкция по прохождению производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	11
7	Основные разделы производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	13
8	Примерный план и содержание отчета по производственной практике (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	15
9	Требования к оформлению отчета по производственной практике (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	16
10	Подведение итогов производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)	19
	Список литературы	20
	Приложения	21

## **1. Цель производственной практики (технологической практики)**

Основная цель - самостоятельная организация обучающимися технологического процесса выращивания продукции растениеводства, разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, приобретение профессионального опыта, совершенствования компетенций, проверка готовности обучающихся к самостоятельной трудовой деятельности.

## **2. Задачи производственной практики (технологической практики)**

Задачами практики (технологической практики части, формируемой участниками образовательных отношений) являются:

- проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель;
- анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;
- составление почвенных, агроэкологических и агрохимических карт и картограмм;
- проведение оценки и группировки земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур;
- проведение экологической экспертизы объектов сельскохозяйственного землепользования;
- обоснование экологически безопасных технологий возделывания культур;
- обоснование рационального применения технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв;
- проведение растительной и почвенной диагностики, принятие мер по оптимизации минерального питания растений;
- проведение маркетинговых исследований на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции;
- разработка систем удобрения и мероприятий по воспроизводству плодородия почв с учетом экологической безопасности агроландшафта и мер по защите почв от эрозии и дефляции;
- выбор наиболее оптимальных способов и сроков применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур;
- составление рекомендаций по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы;
- определение экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации при возделывании сельскохозяйственных культур;
- проведение химической, водной мелиорации и агролесомелиорации почв;
- проведение анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции;
- организация работы коллективов, производственных подразделений, организаций, центров агрохимической службы;
- кооперация с коллегами и работа в коллективе различных организационных форм собственности.

### 3. Место производственной практики (технологической практики) в структуре ООП

Производственная практика (технологическая практика) Б2.В.03(П) включена в Блок 2. Практики части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

### 4. Требования к обучающимся и формируемые компетенции при прохождении производственной практики (технологической практики)

Способ проведения практики: выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

В результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способностью к

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции</b>			
Командная работа и лидерство	УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной

		свою роль в команде	цели, определяет свою роль в команде. ИД-2 <sub>УК-3</sub> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.). ИД-3 <sub>УК-3</sub> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.
Коммуникация	УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 <sub>УК-4</sub> Выбирает на государственном и иностранном (ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.
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	ИД-1 <sub>УК-6</sub> Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. ИД-2 <sub>УК-6</sub> Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста,

			временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>УК-7</sub> Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-1 <sub>УК-8</sub> Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-2 <sub>УК-8</sub> Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. ИД-3 <sub>УК-8</sub> Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-4 <sub>УК-8</sub> Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций
Гражданская позиция	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней ИД-2 Соблюдает правила общественного воздействия

			на основе нетерпимого отношения к коррупции ИД-3 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК- 4.	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур
	ОПК-6.	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b> (знать, уметь, владеть)	<b>Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)</b>
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
ПК-3.	Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания). ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля

		условиям и экологически безопасных технологий возделывания.	2018 г., регистрационный № 51709).
--	--	---	---------------------------------------

## **5. Организация производственной практики (технологической практики)**

Требования к организации практики определяются ООП и образовательным стандартом и конкретизируются в программах практики обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком на соответствующий учебный год и с учетом требований образовательного стандарта. Сроки устанавливаются с учетом теоретической подготовленности обучающихся и возможностей учебно-производственной базы Университета и базовых предприятий.

Организация производственной практики на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

На подготовительном этапе до начала учебного года деканатами разрабатываются график проведения производственной практики факультета, утверждаются деканом факультета, разрабатываются и утверждаются программы практик, изготавливаются формы документов по практике.

На организационном этапе в период с начала учебного года и не менее чем за месяц до начала практики заключаются индивидуальные договоры (долгосрочные) с организациями (предприятиями) на проведение практики на предстоящий календарный год. Не позднее, чем за один месяц до прохождения практики, в соответствии со сроками, установленными календарным учебным графиком, обучающийся представляет в деканат индивидуальный договор о прохождении практики. Обучающиеся вправе выбрать предприятия, учреждения и организации для прохождения практики при соответствии их деятельности программе практики.

Не позднее, чем за две недели до начала практики оформляются приказы по Университету о распределении обучающихся по местам практики с указанием вида и срока прохождения практики, назначении руководителей практики от Университета.

Непосредственно перед направлением обучающихся на практику проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности, получение индивидуальных заданий, направлений на практику и т.д.).

Производственная практика может проводиться непосредственно в структурных подразделениях Университета или на основании заключенных договоров на предприятиях и в учреждениях (организациях), осуществляющих деятельность, соответствующую профессиональным компетенциям по профилю ООП.

Практика на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм осуществляется на основании договоров между Университетом и соответствующим предприятием, учреждением, организацией. В договоре регулируются все вопросы, касающиеся проведения практики, в том числе охраны труда обучающихся, назначения руководителей практик от организации и от Университета, порядок их взаимодействия.

Для руководства практикой в Университете назначается руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу (далее - руководитель практики от Университета): профессора, доценты и опытные преподаватели кафедры, курирующей соответствующую практику.



Обучающиеся, заключившие целевой договор с будущими работодателями, производственную практику проходят в этих организациях.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью на предприятиях, в учреждениях и организациях, вправе проходить в этих организациях производственную практику, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими на указанных предприятиях, в учреждениях и организациях, соответствует требованиям к содержанию практики.

При наличии на предприятии, в учреждении и организации вакантной должности, работа на которой соответствует требованиям к содержанию практики, с обучающимся может быть заключен срочный трудовой договор о замещении такой должности.

На весь период прохождения практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой распорядок, действующий на предприятии, в учреждении и организации.

Допускается заключение с обучающимся, проходящим практику, гражданско-правового договора (договора подряда или оказания услуг) без его зачисления в штат предприятия, учреждения или организации.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении практики определяется статьями 91 и 92 Трудового кодекса Российской Федерации и составляет:

для обучающихся в возрасте до 16 лет - не более 24 часов в неделю;

для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет - не более 35 часов в неделю;

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.

С момента зачисления обучающихся в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном в организации порядке.

## **6. Краткая инструкция по прохождению производственной практики (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)**

6.1. Перед выездом на практику необходимо подробно выяснить:

- характер и сроки практики; подробный адрес базы практик.
- получить на кафедре программу практики.

Руководитель практики от вуза:

- выдает задания, предусмотренные программой практики, рабочий график (план) проведения практики (Приложение 1);

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом студентов на практику (инструктаж по технике безопасности, о порядке прохождения практики);

- устанавливает связь с руководителями практики от предприятия и вместе с ними разрабатывает индивидуальную рабочую программу проведения практики);

- обеспечивает качественное прохождение практики студентом в соответствии с программой, контролирует ведение записей в дневнике;

- контролирует прибытие студентов на производство, условия их работы и жилья;

- для контроля и оказания помощи в течение периода практики руководитель лично 1-2 раза выезжает непосредственно на место работы студента.

- обеспечивает контроль за правильностью использования студентов в период практики и организацию их отдыха;

- принимает участие в проведении кустовых совещаний, консультирует студентов по подготовке отчетов о практике, периодически представляет в учебный отдел и деканат краткую информацию о ходе практики;

- оценивает отчеты студентов о практике, дает отзывы об их работе, предложения по совершенствованию подготовки студентов, принимает участие в подготовке научных студенческих конференций по итогам производственной практики.

- задания, которые необходимо выполнить на предприятии (по теме выпускной квалификационной или курсовой работы);

- получить на профилирующей кафедре консультацию и инструктаж по всем вопросам организации практики, в т.ч. по технике безопасности;

6.2. Прибыв на место практики, обучающийся-практикант обязан:

- явиться в управление предприятия, учреждения, организации и отметить в путевке дату прибытия.

- явиться к руководителю практики от организации, ознакомить его с программой практики и индивидуальными заданиями, и согласовать с ним рабочее место, календарный план-график прохождения практики, порядок подведения итогов работы, порядок пользования производственно-техническими материалами, литературой, инструментами и приборами, порядок получения спецодежды.

- ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и техникой безопасности на предприятии, в учреждении, организации и неуклонно их выполнять.

- уточнить с руководителем практики от организации, кто будет руководить работой обучающегося-практиканта непосредственно на рабочем месте, порядок и место получения консультаций.

- установить связь с общественными организациями предприятия и принимать активное участие в общественной жизни предприятия, учреждения, организации.

6.3. 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;

- по окончании практики представить своевременно руководителю практики рабочий график (план) проведения практики (Приложение 1), письменный отчет о выполнении всех заданий (приложение 2), характеристику (приложение 3) и пройти защиту отчета по практике.

## **7. Основные разделы производственной практики (технологической практики)**

### **Общая характеристика хозяйства**

Общие сведения о хозяйстве (предприятии). Название и форма собственности хозяйства, его расположение и удаленность от областного и районного центра. Специализация предприятия и экспликация земельных угодий с указанием площади основных видов сельскохозяйственных угодий.

Продуктивность сельскохозяйственных культур, сенокосов и пастбищ (в том числе культурных. Структура хозяйства. Отраслевая структура. Количество отделений, бригад, ферм, подсобных цехов, мастерских. Агроклиматические и почвенные условия. Типы почв и их распределение в хозяйстве. Плодородие почв: содержание гумуса, фосфора, калия и микроэлементов, рН, (сведения получают из картограмм кислотности и обеспеченности почвы элементами питания, почвенной карты).

### **Основные элементы системы земледелия хозяйства**

В период практики (технологической практики части, формируемой участниками образовательных отношений) обучающимся изучаются и анализируются:

- планы производства основных видов продукции полеводства за 2 года, их выполнение или возможные причины невыполнения; посевные площади и структура посевных площадей, урожайность с/х культур, валовые сборы;

- полевые и другие севообороты: количество, виды, занимаемые ими площади, их освоение и соблюдение; схемы чередования культур в севооборотах, их анализ; фактическое размещение полевых культур по предшественникам за последние 2 года и его анализ; причины отклонения от установленного чередования культур;

- книга истории полей, ее ведение;

- наличие эродированных земель, их площадь, планируемые мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции, их осуществление; почвозащитная организация территории; лесополосы, их состояние, процент облесенности землепользования; наличие почвозащитных севооборотов, их построение; другие почвозащитные мероприятия: плоскорезная обработка почвы, полосное размещение культур и т. д.;

- по картам засоренности устанавливает типы и степень засоренности полей севооборотов; основные сорняки; применяемые агротехнические, химические и другие меры борьбы с сорняками;

- принятая в хозяйстве система обработки почвы в севооборотах и ее соответствие современным научно обоснованным и местным требованиям; основная и предпосевная обработка почвы под яровые культуры; система обработки почвы под яровые культуры после различных предшественников; приемы обработки почвы по уходу за посевами.

### **Применение удобрений в хозяйстве**

По этому разделу студент изучает следующие агрохимические вопросы:

- суммарное количество минеральных удобрений (тонн д. в.), в т. ч. по видам; насыщенность минеральными удобрениями (кг д. в./га) в среднем по хозяйству, по основным отраслям (неорошаемое и орошаемое земледелие, многолетние насаждения); анализ и выводы по этим показателям; хранение минеральных удобрений (склады и их состояние, размещение удобрений в складе), ведение документации, механизация внесения;

- данные об общем количестве заготавливаемого навоза (тыс. т), насыщенности навозом (т/га) в среднем по хозяйству; технология накопления, вывозки, хранения навоза, способы его внесения и заделки; наличие навозохранилищ, техники;

- агрохимические показатели почв хозяйства по агрохимическим картограммам хозяйства (год обследования; обеспеченность почв хозяйства подвижными формами питательных веществ; использование агрохимкарт, первоочередность внесения удобрений на разных полях и под разные культуры севооборота) и методы установления норм удобрений под выращиваемые в хозяйстве культуры;

- экономическая эффективность применения удобрений.

Система удобрений конкретных культур (виды и формы удобрений, их нормы, сроки и способы внесения) приводятся и анализируются при описании технологии возделывания культур.

### **Механизация растениеводства**

По данному разделу студент должен изучить:

- технологии выполнения основных сельскохозяйственных производственных операций в условиях хозяйства и с состоянием комплексной механизации производственных процессов;
- состав машинно-тракторного парка и автопарка;
- организацию использования машинно-тракторного парка в хозяйстве (распорядок дня, выдача нарядов, приемка выполненных работ, оформление нарядов и других учетных документов), уровень механизации основных видов сельскохозяйственных работ, эффективность использования тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин и транспортных средств;
- организацию ремонта и технического обслуживания машино-тракторного парка, характеристику нефтехозяйства.

### **Безопасность жизнедеятельности**

По данному разделу студент изучает следующие вопросы:

- состояние охраны труда, пожарной безопасности и производственной санитарии в хозяйстве;
- структура службы охраны труда, проведение инструктажей и обучения, составление и ведение основных документов по охране труда, наличие инструкции на рабочих местах, пропаганда охраны труда (наличие уголков и кабинетов по охране труда);
- анализ производственного травматизма. Отчетность хозяйства по производственному травматизму, анализ средств, ассигнуемых на охрану труда;
- условия труда рабочих хозяйства, предприятия. Режим трудового дня, соблюдение норм и правил хранения, транспортирование и использование пестицидов, минеральных удобрений и других химических материалов;
- обеспеченность рабочих средствами индивидуальной защиты;
- соблюдение норм и правил безопасности при выполнении основных сельскохозяйственных работ (сеноуборка, силосование, скирдование, работа на машинах при обработке почвы, посева и уборке зерновых культур и других, работа машин на склонах, использование тракторов на транспортных работах и т. п.);
- обеспеченность хозяйства необходимыми первичными средствами огнетушения. Соблюдение норм пожарной безопасности;

На основании изученного материала студент дает свои предложения по улучшению условий труда и повышению его безопасности.

### **Охрана окружающей среды и получение экологически безопасной продукции**

В этом разделе студент анализирует применяемые в хозяйстве технологии возделывания сельскохозяйственных культур и другие мероприятия, связанные с разработкой агрономического проекта, охраной окружающей среды, не допускающими загрязнения почвы, грунтовых вод, водоемов и получаемой продукции при внесении и хранении минеральных удобрений, пестицидов и других ядохимикатов. Оценивается

проведение противоэрозионных и лесозащитных мероприятий, предотвращение уплотнения и смыва почвы, повышение естественного плодородия почвы. Изучается роль селекции и биотехнологических методов, агротехнических и профилактических приемов, позволяющих резко сократить и свести до минимума применение химических препаратов в борьбе с сорняками, вредителями, болезнями и полеганием. Выявляются особенности агрономической работы и возможности получения экологически безопасной продукции в условиях радиационного загрязнения.

## **8. Примерный план и содержание отчета по производственной практике (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)**

Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- общая характеристика хозяйства;
- основные элементы системы земледелия хозяйства;
- применение удобрений в хозяйстве;
- механизация растениеводства;
- безопасность жизнедеятельности;
- охрана окружающей среды и получение экологически безопасной продукции;
- выводы и предложения производству;
- список литературы;
- приложения.

*Описание элементов структуры отчета:*

### **Содержание**

**Введение** (1 - 2 с.). *Излагаются актуальные вопросы развития сельского хозяйства и задачи в области агроэкологии, экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения почвенного покрова. Определяются главные перспективные направления развития растениеводческой отрасли в современных условиях.*

**1. Общая характеристика хозяйства** (5 - 7 с.). *Общие сведения о хозяйстве (предприятии). Название и форма собственности хозяйства, его расположение и удаленность от областного и районного центра. Специализация предприятия и экспликация земельных угодий с указанием площади основных видов сельскохозяйственных угодий. Продуктивность сельскохозяйственных культур, сенокосов и пастбищ (в том числе культурных). Структура хозяйства. Отраслевая структура. Количество отделений, бригад, ферм, подсобных цехов, мастерских. Агроклиматические и почвенные условия. Типы почв и их распределение в хозяйстве. Плодородие почв: содержание гумуса, фосфора, калия и микроэлементов, pH, (сведения получают из картограмм кислотности и обеспеченности почвы элементами питания, почвенной карты).*

**2. Основные элементы системы земледелия хозяйства** (4 – 6 с.). *Севообороты хозяйства. Севообороты с указанием чередования культур. Освоенность севооборотов. Книги истории полей и их заполнение. Тип почв. Основная и предпосевная обработка почвы: отвальная и безотвальная, минимальная, поверхностная, почвозащитная. Система обработки почвы под озимые и яровые культуры после различных предшественников; приемы обработки почвы при уходе за посевами. Типы и степень засоренности полей севооборотов; основные сорняки; применяемые агротехнические, химические и другие меры борьбы с сорняками.*

**3. Применение удобрений в хозяйстве** (3 – 5 с.). *Система удобрения. Основное и припосевное удобрение, подкормки. Органические и минеральные удобрения. Виды, объемы*

использования и способы хранения. Сроки, виды, дозы и способы внесения. Известкование почв. Применение бактериальных и микроудобрений.

**4. Механизация растениеводства** (2 - 4 с.). Типы и количество сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей. Их использование и воздействие на окружающую среду. Почвообрабатывающие, посевные уборочные машины; техника для внесения удобрений, средств защиты растений, послеуборочной обработки зерна и семян, заготовки кормов.

**5. Безопасность жизнедеятельности** (2 - 4 с.). Анализируется состояние охраны труда, пожарной безопасности и производственной санитарии в хозяйстве.

**6. Охрана окружающей среды и получение экологически безопасной продукции** (4 - 6 с.). Отражаются природоохранные мероприятия, связанные с охраной окружающей среды, и возможности получения экологически безопасной продукции.

**Выводы и предложения производству** (1 – 2 с.). Отмечаются недостатки, замеченные во время практики, даются предложения по улучшению работы хозяйства, отзыв практиканта о ходе производственной практики (что она дала студенту, как ее следует организовать в будущем).

**Список литературы.** Список литературы приводится в конце текста отчета. Список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) отчета, а сами источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке. Оформление производится согласно ГОСТ. Ссылки на литературные источники приводятся в тексте. Во избежание ошибок, следует придерживаться формы библиографических сведений об источнике из официальных печатных изданий.

**Приложения.** Некоторый материал отчета допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляются как продолжение работы на последующих листах.

## **9. Требования к оформлению отчета по производственной практике (технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)**

Объем отчета должен быть не менее 25 - 30 и не более 40 машинописных страниц. Отчет должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе WORD и EXCEL (таблицы) с соблюдением следующих требований:

- проект (работа) должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297мм) со следующими полями: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм;
- размер шрифта – 14, шрифт Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный;
- расстановка переносов – автоматическая;
- форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине»;
- цвет шрифта – черный;
- красная строка – 1,5 см.

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Номера проставляются, начиная с третьей страницы «Введение». На титульном листе и листе «Содержание» номер не проставляется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Структурные заголовки следует печатать, с абзачного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам, а расстояние между заголовком раздела и подраздела-2 интервала. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок

подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Цифровые материалы, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Нумерация таблиц - сквозная.

*Пример оформления таблицы*

Таблица 1 – Характеристика вредителей

Название вредителя	Вредящая стадия	ЭЭПВ	Количество поколений	Стадия и места зимовки	Период наибольшей вредоносности	Период целесообразности проведения защитных мероприятий
Зеленоглазка						

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример оформления формулы*

$$C = (A - B) / A * 100\%, (1)$$

где А — плотность (численность) популяции до воздействия,

В — после воздействия,

С — биологическая эффективность.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование.

Текст работы должен удовлетворять следующим основным требованиям: отражать умение работать с научной литературой, выделять проблему и определять методы её решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, иметь приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Автор отчета должен давать ссылки на используемые источники, сведения и материалы. Ссылки в тексте на источники должны осуществляться путем приведения номера по списку использованных источников. Ссылка заключается в квадратные скобки. Например: [9] (здесь 9-номер источника в списке использованной литературы)

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении отчета и на которые имеются ссылки в тексте работы.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названий работ.

#### *Пример оформления списка используемых источников*

##### Книги

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки: современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М.: Дело, 2001. – 311 с.

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. П. Черепанов. – СПб.: Питер, 2001. – 458 с.

Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г.А. Телегина [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

##### Сборник научных статей

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст]: 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.

##### Справочник, словарь

Справочник финансиста предприятия [Текст] / 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 [Текст]: энциклопед. словарь / авт.-сост. Л. Л. Васина. – М.: РОССПЭН, 2001. – 335 с.

##### Стандарт государственный

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с.: ил.

##### Статьи из журналов

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

##### Электронные ресурсы

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>

Приложения оформляют как продолжение к отчету на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Иллюстрации и таблицы, помещаемые в приложении, нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А)

В конце отчета должна быть дата выполнения и подпись автора. Отчет должен представляться в папке со скоросшивателем.

## **10. Подведение итогов производственной практики (технологической практики)**

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики устанавливается письменный отчет (приложение 2). Форма, примерное содержание и структура письменных отчетов определяются соответствующей кафедрой в



соответствии с программой практики. К отчету прикладывается рабочий график (план) проведения практики (Приложение 1), письменный отчет о выполнении всех заданий (приложение 2), характеристику (приложение 3) (отзыв) руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики в организации подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

По окончании производственной практики обучающийся очной формы обучения в 10-ти-дневный срок с начала следующего семестра составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от Университета, подписанным непосредственным руководителем практики от предприятия.

Обучающийся заочной формы обучения отчитывается по результатам прохождения практики во время экзаменационной сессии, следующей за практикой, но до начала мероприятий итоговой аттестации.

При оценке работы обучающегося принимается во внимание характеристика (отзыв), данная ему руководителем практики от предприятия.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программы практик 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.

Процедура защиты отчета предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам пройденной практики. После окончания доклада членами комиссии задаются обучающемуся вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы. В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели Университета, представители работодателей и др.).

Проверка отчетной документации в виде отчета с оформлением рецензии проводится преподавателем, закрепленным в качестве научного руководителя выпускной квалификационной работы обучающегося.

### **Список литературы**

а) основная литература:

1. Агрохимия : учебник / под ред. В. Г. Минеева. - М. : ВНИИА им. Д. Н. Пряшникова, 2017. - 854 с. - 1500-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449874>
3. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений : учебное пособие / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-5528-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142369>
4. Горбылева, А.И. Почвоведение [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / А. И. Горбылева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский ; под ред. А.И. Горбылевой. - 2-е изд., перераб. - Минск : Новое знание, 2014 ; М. : ИНФРА-М, 2014. - 400 с.,

5. Земледелие: Учебник / Баздырев Г.И., Захаренко А.В., Лошаков В.Г.; под ред. Баздырева Г.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 608 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006296-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039186>
6. Почвоведение : учебник для академического бакалавриата / К. Ш. Казеев [и др.]; ответственный редактор К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06058-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431909>
7. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449823>

*дополнительная литература:*

1. Глухих, М. А. Земледелие : учебное пособие / М. А. Глухих, О. С. Батраева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3594-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122157>
2. Дубенок, Н. Н. Основы природопользования : учебное пособие / Н. Н. Дубенок. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 138 с. — ISBN 978-5-7410-2186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159831>
3. Химические средства защиты растений : учебно-методическое пособие / составители Л. К. Дубовицкая [и др.]. — Благовещенск : ДальГАУ, 2018. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137720>
4. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учебник для вузов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-5682-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159486>
5. Почвоведение : учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; под общей редакцией Л. П. Степановой. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110926>
6. Ульянова, О. А. Почвоведение с основами агрохимии : учебное пособие / О. А. Ульянова, Н. Л. Кураченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2019. — 263 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149604>

*Приложение 1*

Рабочий график (план)  
проведения практики

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

---

---

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))</b>	<b>Период выполнения видов работ и заданий</b>	<b>Отметка о выполнении</b>

Руководитель практики от Университета \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_

(должность, подпись, Ф.И.О.)

*Приложение 2*

*Образец оформления титульного листа отчета  
по производственной практике (практике по получению профессиональных  
умений и опыта профессиональной деятельности)*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Технологический факультет**

**ОТЧЕТ**

**о прохождении производственной практики обучающегося  
(технологическая практика в агрохимии и агропочвоведении)**

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

\_\_\_\_\_  
( Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рязань, 202\_

Приложение 3

*Образец оформления характеристики на обучающегося, прошедшего  
производственную практику (технологическую практику части,  
формируемой участниками образовательных отношений)*

### ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики; степень освоения требуемых компетенций;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;

- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и  
экологии**

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по производственной практике  
(технологической практике в агрохимии и  
агрочвоведении)**

**для направления подготовки**

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**профиль «Агроэкология»**

**степень (квалификация) – бакалавр**

**Рязань 2021**

Составители:

**Я.В. Костин**, д-р с.-х. наук, профессор;

**Р.Н. Ушаков**, д-р с.-х. наук, профессор;

**Л.А. Антипкина**, к.с.-х.н., доцент

**А.Е. Морозов**, к.б.н., директор ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская»

Рецензент: **С.В. Митрофанов**, к.с.-х.н., заместитель директора по научной работе ИТОСХ-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Методические указания обсуждены и рекомендованы к изданию кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии

протокол № 9а от 31 мая 2021 г.

Зав. кафедрой  Г.Н. Фадькин

Утверждено учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии  Ю.В. Однодушнова



## Содержание

1. Цель производственной практики (технологич. практики – обязат. часть)
  2. Задачи производственной практики (технологич. практики – обязат. часть)
  3. Место производственной практики (технологич. практики – обязат. часть)  
в структуре ООП
  4. Требования к обучающимся и формируемые компетенции при прохождении производственной практики (технологич. практики – обязат. часть)
  5. Организация производственной практики (технологич. практики – обязат. часть)
  6. Краткая инструкция по прохождению производственной практики  
(технологич. практики – обязат. часть)
  7. Основные разделы производственной практики (технологич. практики – обязат. часть)
  8. Примерный план и содержание отчета по производственной практике  
(технологич. практики – обязат. часть)
  9. Требования к оформлению отчета по производственной практике  
(технологич. практики – обязат. часть)
  10. Ведение дневника по производственной практике  
(технологической практике)
  11. Подведение итогов производственной практики  
(технологич. практики – обязат. часть)
- Список литературы
- Приложения

## **1. Цель производственной практики (технологической практики в агрохимии и агропочвоведении)**

Целью производственной практики (технологическая практика-обязательная часть) является углубленное изучение методических, инструктивных и нормативных материалов, специальных дисциплин для решения определенных ООП ВО задач в условиях действующих организаций. Основными принципами проведения технологической практики обучающихся являются: интеграция теоретической и профессионально-практической, учебной и научно-исследовательской деятельности обучающихся на основе глубокого изучения опыта работы одной из организаций, а также сбор материалов для выполнения курсовых работ (проектов), научных исследований, выпускных квалификационных работ и сдачи государственного экзамена.

## **2. Задачи производственной практики (технологической практики в агрохимии и агропочвоведении)**

Задачами технологической практики являются:

- сбор информации, необходимой для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- использование материалов почвенных и агрохимических исследований, справочных материалов для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- организация системы севооборотов с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов;
- выбор сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации;
- разработка рациональных систем удобрений в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;
- правила смешивания различных препаративных форм;
- разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков;
- подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов;
- определение объемов работ по технологическим операциям, количества работников и нормосмен при разработке технологических карт;
- комплектование агрегатов для выполнения различных технологических операций;
- определение общей потребности в удобрениях;
- составление заявки на приобретение удобрений, исходя из общей потребности в их количестве;
- общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур;
- соблюдение требований природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства;
- использование специальных программ и баз данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- ведение учетно-отчетной документации по производству растениеводческой продукции
- соблюдение требований охраны труда в сельском хозяйстве.

### **3. Место производственной практики (технологической практики в агрохимии и агропочвоведении) в структуре ООП**

Производственная практика (технологическая практика) Б2.В.01(П) включена в Блок 2. Практики обязательной части программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Производственная практика – технологическая (обязательная часть) базируется на знаниях, приобретенных на лекциях, лабораторно-практических занятиях и учебных практиках по ботанике, физиологии растений, почвоведении, микробиологии, механизации растениеводства, сельскохозяйственной экологии, земледелии, агрохимии, растениеводстве, радиоэкологии, защиты растений и других дисциплин.

Полученные знания и навыки во время прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимы для дальнейшего изучения дисциплин: основы экотоксикологии, системный анализ и моделирование экосистем, оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза и выполнения выпускной квалификационной работы.

### **4. Требования к обучающимся и формируемые компетенции при прохождении производственной практики (технологической практики в агрохимии и агропочвоведении)**

Способ проведения практики: выездная.

Форма проведения технологической практики – дискретно.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции</b>			
Командная работа и лидерство	УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-4 <sub>УК-3</sub> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т. ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.
Коммуникация	УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-3 <sub>УК-4</sub> Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках. ИД-4 <sub>УК-4</sub> Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: <ul style="list-style-type: none"> <li>•внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям;</li> <li>•уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы;</li> </ul> критикуя аргументированно

			и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия.
Межкультурное взаимодействие	УК-5.	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-2 <sub>УК-5</sub> Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения. ИД-3 <sub>УК-5</sub> Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
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	ИД-3 <sub>УК-6</sub> Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-4 <sub>УК-6</sub> Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. ИД-5 <sub>УК-6</sub> Демонстрирует интерес к учебе и

			использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>УК-7</sub> Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК- 4.	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции
	ОПК-6.	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Определяет экономическую эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (знать, уметь, владеть)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
ПК-4.	Способен составлять	ПК-4 Распознает виды и формы	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный

	экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии	минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания). Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания.	приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
--	--	---	---

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (знать, уметь, владеть)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
ПК-4.	Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии	ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур. ИД-4 <sub>ПК-4</sub> Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (знать, уметь, владеть)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			
ПК-3	Способен анализировать материалы	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Анализирует материалы почвенного, агрохимического и	

	почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	экологического состояния агроландшафтов	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
ПК-5	Способен проводить химическую, водную и агролесомелиорацию	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Проводит химическую, водную и агролесомелиорацию	
ПК-6	Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Составляет схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновывает экологически безопасные технологии возделывания культур	
ПК-7	Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>			
ПК-8	Способен проводить маркетинговые исследования на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Проводит маркетинговые исследования на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции	
ПК-9	Готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе различных организационных форм собственности	ИД-1 <sub>ПК-9</sub> Кооперируется с коллегами и работает в коллективе различных организационных форм собственности	

## **5. Организация производственной практики (технологической практики в агрохимии и агропочвоведении)**

Требования к организации практики определяются ООП и образовательным стандартом и конкретизируются в программах практики обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.03 Агрохимия агропочвоведение.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком на соответствующий



учебный год и с учетом требований образовательного стандарта. Сроки устанавливаются с учетом теоретической подготовленности обучающихся и возможностей учебно-производственной базы Университета и базовых предприятий.

Организация производственной практики на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

На подготовительном этапе до начала учебного года деканатами разрабатываются график проведения производственной практики факультета, утверждаются деканом факультета, разрабатываются и утверждаются программы практик, изготавливаются формы документов по практике.

На организационном этапе в период с начала учебного года и не менее чем за месяц до начала практики заключаются индивидуальные договоры (долгосрочные) с организациями (предприятиями) на проведение практики на предстоящий календарный год. Не позднее, чем за один месяц до прохождения практики, в соответствии со сроками, установленными календарным учебным графиком, обучающийся представляет в деканат индивидуальный договор о прохождении практики. Обучающиеся вправе выбрать предприятия, учреждения и организации для прохождения практики при соответствии их деятельности программе практики.

Не позднее, чем за две недели до начала практики оформляются приказы по Университету о распределении обучающихся по местам практики с указанием вида и срока прохождения практики, назначении руководителей практики от Университета. Руководитель практики от вуза:

- выдает задания, предусмотренные программой практики, в т.ч. рабочий график (план) проведения практики (приложение 1);
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом студентов на практику (инструктаж по технике безопасности, о порядке прохождения практики);
- устанавливает связь с руководителями практики от предприятия и вместе с ними разрабатывает индивидуальную рабочую программу проведения практики);
- обеспечивает качественное прохождение практики студентом в соответствии с программой, контролирует ведение записей в дневнике;
- контролирует прибытие студентов на производство, условия их работы и жилья;
- для контроля и оказания помощи в течение периода практики руководитель лично 1-2 раза выезжает непосредственно на место работы студента.
- обеспечивает контроль за правильностью использования студентов в период практики и организацию их отдыха;
- принимает участие в проведении кустовых совещаний, консультирует студентов по подготовке отчетов о практике, периодически представляет в учебный отдел и деканат краткую информацию о ходе практики;

- оценивает отчеты студентов о практике, дает отзывы об их работе, предложения по совершенствованию подготовки студентов, принимает участие в подготовке научных студенческих конференций по итогам производственной практики.

Непосредственно перед направлением обучающихся на практику проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности, получение индивидуальных заданий, направлений на практику и т.д.).

Производственная практика может проводиться непосредственно в структурных подразделениях Университета или на основании заключенных договоров на предприятиях и в учреждениях (организациях), осуществляющих деятельность, соответствующую профессиональным компетенциям по профилю ООП.

Практика на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм осуществляется на основании договоров между Университетом и соответствующим предприятием, учреждением, организацией. В договоре регулируются все вопросы, касающиеся проведения практики, в том числе охраны труда обучающихся, назначения руководителей практик от организации и от Университета, порядок их взаимодействия.

Для руководства практикой в Университете назначается руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу (далее - руководитель практики от Университета): профессора, доценты и опытные преподаватели кафедры, курирующей соответствующую практику.

Обучающиеся, заключившие целевой договор с будущими работодателями, производственную практику проходят в этих организациях.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью на предприятиях, в учреждениях и организациях, вправе проходить в этих организациях производственную практику, в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими на указанных предприятиях, в учреждениях и организациях, соответствует требованиям к содержанию практики.

При наличии на предприятии, в учреждении и организации вакантной должности, работа на которой соответствует требованиям к содержанию практики, с обучающимся может быть заключен срочный трудовой договор о замещении такой должности.

На весь период прохождения практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой распорядок, действующий на предприятии, в учреждении и организации.

Допускается заключение с обучающимся, проходящим практику, гражданско-правового договора (договора подряда или оказания услуг) без его зачисления в штат предприятия, учреждения или организации.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении практики определяется статьями 91 и 92 Трудового кодекса Российской Федерации и составляет:

для обучающихся в возрасте до 16 лет - не более 24 часов в неделю;

для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет - не более 35 часов в неделю;

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.

С момента зачисления обучающихся в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном в организации порядке.

## **6. Краткая инструкция по прохождению производственной практики (технологической практики – обязательная часть)**

6.1. Перед выездом на практику необходимо подробно выяснить:

- характер и сроки практики; подробный адрес базы практик.
- получить на кафедре программу практики.
- задания, которые необходимо выполнить на предприятии;
- получить на профилирующей кафедре консультацию и инструктаж по всем вопросам организации практики, в т.ч. по технике безопасности;

6.2. Прибыв на место практики, обучающийся-практикант обязан:

- явиться в управление предприятия, учреждения, организации и отметить в путевки дату прибытия.
- явиться к руководителю практики от организации, ознакомить его с программой практики и индивидуальными заданиями, и согласовать с ним рабочее место, календарный план-график прохождения практики, порядок подведения итогов работы, порядок пользования производственно-техническими материалами, литературой, инструментами и приборами, порядок получения спецодежды.
- ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и техникой безопасности на предприятии, в учреждении, организации и неуклонно их выполнять.
- уточнить с руководителем практики от организации, кто будет руководить работой обучающегося-практиканта непосредственно на рабочем месте, порядок и место получения консультаций.

- установить связь с общественными организациями предприятия и принимать активное участие в общественной жизни предприятия, учреждения, организации.

6.3. 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;
- по окончании практики представить своевременно руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий (приложение 2), рабочий график (план) проведения практики (приложение 1), характеристику (приложение 3) и пройти защиту отчета по практике.

## **7. Основные разделы производственной практики (технологической практики – обязательная часть)**

### **Общая характеристика хозяйства**

Общие сведения о хозяйстве (предприятии). Название и форма собственности хозяйства, его расположение и удаленность от областного и районного центра. Специализация предприятия и экспликация земельных угодий с указанием площади основных видов сельскохозяйственных угодий, урожайность выращиваемых культур; типы почв, их характеристика.

### **Технология возделывания сельскохозяйственных культур**

При прохождении практики студент должен изучить:

- особенности возделывания ранних и поздних яровых, озимых, пропашных культур, многолетних и однолетних трав хозяйстве (сроки, способы, нормы, глубина посева, мероприятия по уходу);
- способы определения сроков уборки основных культур;
- способы уборки в зависимости от погодных условий, особенностей культуры, высоты и густоты стеблестоя, состояния посевов (спелость, засоренность, полегание), их назначения (продовольственный, семенной, на кормовые или технические цели);
- методы определения потерь урожая и пути их устранения;
- методы определения биологической урожайности и ее структуры для основных сельскохозяйственных культур (озимая рожь, озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень, просо, овес, кукуруза);

- причины и недостатки, снижающие эффективность отрасли растениеводства.

### **Защита растений от вредителей и болезней**

Студент должен изучить применяемую в хозяйстве систему борьбы с вредителями и болезнями:

- преобладающие вредители и болезни основных сельскохозяйственных культур в хозяйстве. Химические, агрохимические и биологические способы защиты. Интегрированная система защиты растений.
- наличие складов ядохимикатов, их площадь и месторасположение, санитарное состояние и соблюдение мер техники безопасности при хранении ядохимикатов;
- перечень используемых пестицидов по группам (фунгициды, акарициды и др.) и видам с названием действующих веществ препаратов и % д. в.;
- наличие в хозяйстве сельскохозяйственной техники и оборудования для проведения борьбы с вредителями и болезнями;
- сроки, нормы и кратность проводимых в хозяйстве защитных мероприятий в складах, зернохранилищах, посевах полевых культур.

### **8. Примерный план и содержание отчета по производственной практике (технологической практике – обязательная часть)**

Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- общая характеристика хозяйства;
- технология возделывания сельскохозяйственных культур;
- защита растений от вредителей и болезней;
- выводы и предложения производству;
- список литературы;
- приложения.

*Описание элементов структуры отчета:*

#### **Содержание**

**Введение** (1 - 2 с.). *Излагаются актуальные вопросы развития сельского хозяйства и задачи в области агроэкологии, экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения почвенного покрова. Определяются главные перспективные направления развития растениеводческой отрасли в современных условиях.*

**1. Общая характеристика хозяйства (3 - 5 с.).** Общие сведения о хозяйстве (предприятии). Название и форма собственности хозяйства, его расположение и удаленность от областного и районного центра. Специализация предприятия и экспликация земельных угодий с указанием площади основных видов сельскохозяйственных угодий, урожайности выращиваемых культур. Типы почв.

**2. Технология возделывания сельскохозяйственных культур (6 – 8 с.).** Студент должен описать экологически безопасные технологии возделываемых в хозяйстве основных культур и сравнить их с технологиями, разработанными научными учреждениями для данной зоны. Описание проводить по следующей схеме: сорта, площади посева, место в севообороте, система обработки почвы, удобрение, нормы высева, глубина заделки семян и техника посева, уход за посевами, агротехнические и химические способы борьбы с сорняками, вредителями и болезнями; способы уборки и применяемая техника.

**3. Защита растений от вредителей и болезней (3 – 5 с.).** Видовой состав вредителей и болезней основных сельскохозяйственных культур и система защиты растений в хозяйстве.

**Выводы и предложения производству (1 – 2 с.).** Отмечаются недостатки, замеченные во время практики, даются предложения по улучшению работы хозяйства, отзыв практиканта о ходе производственной практики (что она дала студенту, как ее следует организовать в будущем).

**Список литературы.** Список литературы приводится в конце текста отчета. Список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) отчета, а сами источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке. Оформление производится согласно ГОСТ. Ссылки на литературные источники приводятся в тексте. Во избежание ошибок, следует придерживаться формы библиографических сведений об источнике из официальных печатных изданий.

**Приложения.** Некоторый материал отчета допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах.

## **9. Требования к оформлению отчета по производственной практике (технологической практике – обязательная часть)**

Объем отчета должен быть не менее 18 - 20 и не более 25 машинописных страниц. Отчет должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе WORD и EXCEL (таблицы) с соблюдением следующих требований:

- проект (работа) должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297мм) со следующими полями: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм;

- размер шрифта – 14, шрифт Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный;
- расстановка переносов – автоматическая;
- форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине»;
- цвет шрифта – черный;
- красная строка – 1,5 см

Нумерация страниц и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная. Номера страниц проставляют в центре нижней части листа без точки. Номера проставляются, начиная с третьей страницы «Введение». На титульном листе и листе «Содержание» номер не проставляется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Структурные заголовки следует печатать, с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам, а расстояние между заголовком раздела и подраздела-2 интервала. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Заголовок подраздела нельзя оставлять внизу страницы, необходимо добавить не менее двух строк текста.

Цифровые материалы, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Нумерация таблиц - сквозная.

### *Пример оформления таблицы*

Таблица 1 – Характеристика вредителей

Название вредителя	Вредящая стадия	ЭЭПВ	Количество поколений	Стадия и места зимовки	Период наибольшей вредоносности	Период целесообразности проведения защитных мероприятий
Зеленоглазка						

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример оформления формулы*

$$C = (A - B) / A * 100\%, (1)$$

где А — плотность (численность) популяции до воздействия,

В — после воздействия,

С — биологическая эффективность.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование.

Текст работы должен удовлетворять следующим основным требованиям: отражать умение работать с научной литературой, выделять проблему и определять методы её решения, последовательно излагать сущность рассматриваемых вопросов, показывать владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом, иметь приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Автор отчета должен давать ссылки на используемые источники, сведения и материалы. Ссылки в тексте на источники должны осуществляться путем приведения номера по списку использованных источников. Ссылка заключается в квадратные скобки. Например: [9] (здесь 9-номер источника в списке использованной литературы)

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении отчета и на которые имеются ссылки в тексте работы.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названий работ.

*Пример оформления списка используемых источников*

Книги

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки: современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М.: Дело, 2001. – 311 с.

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. П. Черепанов. – СПб.: Питер, 2001. – 458 с.



Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г.А. Телегина [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

#### Сборник научных статей

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст]: 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.

#### Справочник, словарь

Справочник финансиста предприятия [Текст] / 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 [Текст]: энциклопед. словарь / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М.: РОССПЭН, 2001. – 335 с.

#### Стандарт государственный

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с.: ил.

#### Статьи из журналов

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

#### Электронные ресурсы

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>

Приложения оформляют как продолжение к отчету на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Иллюстрации и таблицы, помещаемые в приложении, нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А)

В конце отчета должна быть дата выполнения и подпись автора. Отчет должен представляться в папке со скоросшивателем.

**10. Подведение итогов производственной практики  
(технологической практики – обязательная часть)**

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики устанавливается письменный отчет (приложение 2). Форма, примерное содержание и структура письменных отчетов определяются соответствующей кафедрой в соответствии с программой практики. К отчету прикладывается рабочий график (план) проведения практики (приложение 1), а также характеристика (отзыв) (приложение 3) руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики в организации подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

По окончании производственной практики обучающийся очной формы обучения в 10-ти-дневный срок с начала следующего семестра составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от Университета, подписанным непосредственным руководителем практики от предприятия.

Обучающийся заочной формы обучения отчитывается по результатам прохождения практики во время экзаменационной сессии, следующей за практикой, но до начала мероприятий итоговой аттестации.

При оценке работы обучающегося принимается во внимание характеристика (отзыв), данная ему руководителем практики от предприятия.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программы практик 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.

Процедура защиты отчета предусматривает устный доклад обучающегося по основным результатам пройденной практики. После окончания доклада членами комиссии задаются обучающемуся вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, навыков. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные вопросы. В ходе проведения процедуры на ней имеют право присутствовать иные заинтересованные лица (другие обучающиеся, преподаватели Университета, представители работодателей и др.).

Проверка отчетной документации в виде отчета с оформлением рецензии проводится преподавателем, закрепленным в качестве научного руководителя выпускной квалификационной работы обучающегося.

## **Список литературы**

а) основная литература:

1. Агрохимия : учебник / под ред. В. Г. Минеева. - М. : ВНИИА им. Д. Н. Пряшникова, 2017. - 854 с. - 1500-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449874>
3. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений : учебное пособие / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-5528-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142369>
4. Горбылева, А.И. Почвоведение [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / А. И. Горбылева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский ; под ред. А.И. Горбылевой. - 2-е изд., перераб. - Минск : Новое знание, 2014 ; М. : ИНФРА-М, 2014. - 400 с.,
5. Земледелие: Учебник / Баздырев Г.И., Захаренко А.В., Лошаков В.Г.; под ред. Баздырева Г.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 608 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006296-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039186>
6. Почвоведение : учебник для академического бакалавриата / К. Ш. Казеев [и др.] ; ответственный редактор К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06058-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431909>
7. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449823>

*дополнительная литература:*

1. Глухих, М. А. Земледелие : учебное пособие / М. А. Глухих, О. С. Батраева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3594-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122157>
2. Дубенок, Н. Н. Основы природопользования : учебное пособие / Н. Н. Дубенок. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 138 с. — ISBN 978-5-7410-2186-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159831>
3. Химические средства защиты растений : учебно-методическое пособие / составители Л. К. Дубовицкая [и др.]. — Благовещенск : ДальГАУ, 2018. —

44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137720>

4. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учебник для вузов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-5682-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159486>

5. Почвоведение : учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; под общей редакцией Л. П. Степановой. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110926>

6. Ульянова, О. А. Почвоведение с основами агрохимии : учебное пособие / О. А. Ульянова, Н. Л. Кураченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2019. — 263 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149604>

*Приложение 1*

Рабочий график (план)  
проведения практики

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

---

—

---

—

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))</b>	<b>Период выполнения видов работ и заданий</b>	<b>Отметка о выполнении</b>

**Руководитель практики от Университета** \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

**Руководитель практики от профильной организации** \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Приложение 2

*Образец оформления титульного листа отчета*

*по производственной практике (технологической практике – обязательной части)*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Технологический факультет**

**ОТЧЕТ**

**о прохождении производственной практики обучающегося  
(технологической практики – обязательная часть)**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

\_\_\_\_\_ (Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рязань, 202\_

Приложение 3

*Образец оформления характеристики на обучающегося, прошедшего*

*производственную практику (технологическую практику – обязательная часть)*

## ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося; **уровень освоения компетенций**;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

УТВЕРЖДАЮ  
Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ  
А.В. Шемякин  
«30» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**  
**в Рязанском государственном агротехнологическом университете**  
**имени П.А. Костычева на период 2021 - 2022 гг.**

2021 год



# Содержание

## Пояснительная записка

### **1. Общие положения**

Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (далее Университет)

1.1. Методологические подходы к организации воспитательной деятельности в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева

1.2. Цель и задачи воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева Содержание и условия реализации воспитательной работы в образовательной организации высшего образования

1.3. Воспитывающая (воспитательная) среда Университета

1.4. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы

1.5. Приоритетные виды деятельности обучающихся в воспитательной системе Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева

1.6. Формы и методы воспитательной работы в Университете

1.7. Ресурсное обеспечение реализации воспитательной деятельности в Университете

1.8. Инфраструктура Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания

1.9. Социокультурное пространство. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания

### **2. Управление системой воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева**

2.1. Воспитательная система и управление системой воспитательной работой в Университете

2.2. Студенческое самоуправление (со-управление) в Университете

2.3. Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева представляет собой ценностно-нормативную, методологическую, методическую и технологическую основу организации воспитательной деятельности в вузе.

Областью применения рабочей программы воспитания (далее – Программа) в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (далее – университет) являются образовательное и социокультурное пространство, образовательная и воспитывающая среды в их единстве и взаимосвязи.

Программа ориентирована на организацию воспитательной деятельности субъектов образовательного и воспитательного процессов.

Основным средством осуществления воспитательной деятельности является воспитательная система и соответствующая ей Рабочая программа воспитания и План воспитательной работы.

Рабочая программа выстраивает свою воспитательную систему в соответствии со спецификой профессиональной подготовки в Университете.

При выстраивании воспитательной системы следует исходить из следующих положений:

1. Воспитательная работа – это деятельность, направленная на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности воспитанников с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.
2. Программа призвана оказать содействие и помощь субъектам образовательных отношений в разработке структуры и содержания Рабочей программы воспитания и Плана воспитательной работы образовательной организации высшего образования.
3. Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева разработана в соответствии с нормами и положениями:
  - Конституции Российской Федерации;
  - Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
  - Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

– Федерального закона от 05.02.2018 г. № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)»;

– Указа Президента Российской Федерации от 19.12.2012 г. № 1666 «О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Указа Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;

– Указа Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (с изменениями от 06.03.2018 г.);

– Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

– Указа Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.»;

– Распоряжения Правительства от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Распоряжения Правительства от 29.11.2014 г. № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Плана мероприятий по реализации Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 г. № 2403-р;

– Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 г. № 2765-р «Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы»;

– Постановления Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

– письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.02.2014 № ВК-262/09 «Методические рекомендации о создании и деятельности советов обучающихся в образовательных организациях»;

– Приказа Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 14.08.2020 №831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации

в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации»;

– Посланий Президента России Федеральному Собранию Российской Федерации.

– Государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий»;

- Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года;

- Стратегии развития молодежи Российской Федерации на период до 2025 года;

- Программы Гражданско-патриотического воспитания студентов аграрных вузов России на 2021-2025 годы;

– Устава Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева;

– Локальных нормативных актов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева и др.

4. Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева разработана в традициях отечественной педагогики и образовательной практики и базируется на принципе преемственности и согласованности с целями и содержанием Программы воспитания в системе СПО.

5. Программа воспитания является частью ОПОП, разрабатываемой и реализуемой в соответствии с действующим с действующим федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС).

Во исполнение положений Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» в университете разработаны:

– **Рабочая программа воспитания** в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (определяет комплекс основных характеристик осуществляемой в университете воспитательной деятельности);

– **Рабочие программы воспитания** как часть ОПОП, реализуемых Рязанским государственным агротехнологическим университетом имени П.А. Костычева (разрабатывается на период реализации образовательной программы и определяет комплекс ключевых характеристик системы воспитательной работы университета (принципы, методологические подходы, цель, задачи, направления, формы, средства и методы воспитания, планируемые результаты и др.));

– *Календарный план воспитательной работы* Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, конкретизирующий перечень событий и мероприятий воспитательной направленности, которые организуются и проводятся университетом и (или) в которых субъекты воспитательного процесса принимают участие.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в университете**

#### **Концептуально-ценностные основания.**

Приоритетной задачей государственной политики в Российской Федерации является формирование стройной системы национальных ценностей, пронизывающей все уровни образования.

При разработке рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы и содержания воспитательного процесса использовались положения Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, в которой определены следующие **традиционные духовно-нравственные ценности**:

- приоритет духовного над материальным;
- защита человеческой жизни, прав и свобод человека;
- семья, созидательный труд, служение Отечеству;
- нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость, взаимопомощь, коллективизм;
- историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины.

#### **Принципы организации воспитательного процесса в университете:**

- системности и целостности, учета единства и взаимодействия составных частей воспитательной системы университета (содержательной, процессуальной и организационной);
- природосообразности (как учета в образовательном процессе индивидуальных особенностей личности и зоны ближайшего развития), приоритета ценности здоровья участников образовательных отношений, социально-психологической поддержки личности и обеспечения благоприятного социально-психологического климата в коллективе;
- культуросообразности образовательной среды, ценностно-смыслового наполнения содержания воспитательной системы и организационной культуры университета, гуманизации воспитательного процесса;
- субъект-субъектного взаимодействия в системах «обучающийся – обучающийся», «обучающийся – академическая группа», «обучающийся – преподаватель», «преподаватель – академическая группа»;

- приоритета инициативности, самостоятельности, самореализации обучающихся в учебной и внеучебной деятельности, социального партнерства в совместной деятельности участников образовательного и воспитательного процессов;
- со-управления как сочетания административного управления и студенческого самоуправления, самостоятельности выбора вариантов направлений воспитательной деятельности (в зависимости от традиций университета, его специфики, отраслевой принадлежности и др.);
- соответствия целей совершенствования воспитательной деятельности наличествующим и необходимым ресурсам;
- информированности, полноты информации, информационного обмена, учета единства и взаимодействия прямой и обратной связи.

Приведенные выше принципы организации воспитательной деятельности согласуются с методологическими подходами к организации воспитательной деятельности в университете.

## **1.2. Методологические подходы к организации воспитательного процесса в университете**

В основу рабочей программы воспитания положен комплекс методологических подходов, включающий подходы:

- ценностно-ориентированный,
- системный,
- системно-деятельностный,
- культурологический,
- проблемно-функциональный,
- научно-исследовательский,
- проектный,
- ресурсный,
- здоровьесберегающий,
- информационный.

Ценностно-ориентированный подход - в основе управления воспитательным процессом лежит созидательная, социально-направленная деятельность.

*Системный подход* - предполагает рассмотрение воспитательного процесса как открытой социально-психологической, динамической, развивающейся системы, состоящей из двух взаимосвязанных подсистем: управляющей (руководство вуза, проректор по воспитательной работе, заместитель декана по воспитательной работе, куратор учебной группы, преподаватель) и управляемой (студенческое сообщество вуза, студенческий актив, студенческие коллективы, студенческие группы и др.).

*Системно-деятельностный подход* - позволяет установить уровень целостности воспитательной системы вуза, а также степень взаимосвязи ее подсистем в образовательном процессе.

*Культурологический подход* - способствует реализации культурной направленности образования и воспитания и направлен на создание в вузе

культуросообразной среды и организационной культуры, а также на повышение общей культуры обучающихся, формирование их профессиональной культуры и культуры труда.

*Проблемно-функциональный подход* - позволяет осуществлять целеполагание с учетом выявленных воспитательных проблем и рассматривать управление системой воспитательной работы вуза как непрерывную серию взаимосвязанных, выполняемых одновременно или в некоторой последовательности управленческих функций (анализ, планирование, организация, регулирование, контроль), сориентированных на достижение определенных целей).

*Научно-исследовательский подход* – воспитательную работу в ООВО как деятельность, имеющую исследовательскую основу и включающую вариативный комплекс методов теоретического и эмпирического характера.

*Проектный подход* - разрешение имеющихся социальных и иных проблем посредством индивидуальной или совместной проектной или проектно-исследовательской деятельности обучающихся под руководством преподавателя. Проектная технология имеет социальную, творческую, научно-исследовательскую, мотивационную и практико-ориентированную направленность.

*Ресурсный подход* - нормативно-правовое, кадровое, финансовое, информационное, научно-методическое, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации воспитательного процесса.

*Здоровьесберегающий подход* – направлен на повышение культуры здоровья и сбережение здоровья субъектов образовательных отношений, создание здоровьесформирующей и здоровьесберегающей образовательной среды, актуализацию и реализацию здорового образа жизни.

*Информационный подход* - позволяет определять актуальный уровень состояния воспитательной системы вуза и иметь ясное представление о том, как скорректировать ситуацию.

### **1.3. Цель и задачи воспитательной работы в университете**

Воспитание студентов является приоритетным направлением деятельности университета, имеет системный характер, осуществляется в тесной взаимосвязи учебной и внеучебной работы, строится в соответствии с действующими нормативными документами и требованиями.

**Цель воспитательной работы** – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

### **Задачи воспитательной работы в университете:**

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- содействие росту престижа аграрных специальностей;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

В системе воспитания в рамках воспитательного процесса университет ориентируется на формирование следующих компетенций:

*социально-культурная компетенция:* предполагает понимание закономерностей исторического развития человечества; знание мировой истории и истории Отечества, уважительное отношение к отечественной истории; сознательное и ответственное отношение к духовно-нравственным ценностям и моральным нормам, сформированность мировоззренческих понятий и идеалов, нравственного поведения; эстетических вкусов, выбор честного жизненного пути; понимание безусловной ценности семьи, забота о старшем и младшем поколениях.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, отечество, семья, культура, добро и красота через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, социокультурные проекты, историко-краеведческая работа, деятельность творческих, волонтерских объединений, дискуссионных клубов и др.

*Гражданско-патриотическая компетенция:* проявляется в социальных чувствах, содержанием которых является любовь к Отечеству, готовность подчинить его интересам свои частные интересы, гордость достижениями и культурой своей Родины, желание сохранять её культурные особенности, стремление защищать интересы Родины и своего народа, уважение к другим народам и странам, к их национальным обычаям и традициям; способность принимать на себя ответственность, участвовать в выработке совместных



решений, совершать выбор, в поддержании и развитии демократических институтов и институтов гражданского общества; толерантность, уважительное отношение к представителям других наций, культур, конфессий, уважительное отношение к истории своего народа, отечества. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: отечество, нация, народ, мир, гражданственность, патриотизм, свобода.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: историко-архивная работа, поисковые отряды, дискуссионные клубы, социально-значимая деятельность и благотворительные акции, участие в смотрах-конкурсах и фестивалях патриотической тематики и др.

*Профессионально-трудовая компетенция:* направлена на профессиональное, социальное и личностное самоопределение; планирование будущего образа и качества жизни, профессионального пути и карьеры; готовности к постоянным изменениям в личной и профессиональной жизни (мобильность, конкурентоспособность, инновационное мышление, инициатива, самостоятельность, ответственность, производительность); готовность к адаптации на рынке труда, к профессиональному росту. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: труд, профессиональная деятельность, общество.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, участие в работе студенческих трудовых отрядов, участие в работе СКБ, малых инновационных предприятий при вузе, трудовой семестр, учебно-производственные практики, освоение дополнительных квалификаций и др.

*Эколого-валеологическая компетенция:* направлена на ответственное отношение к окружающей среде, формирование природоохранного и ресурсосберегающего мышления и поведения, понимание сущности и взаимосвязи социальных и природных процессов, эволюции научных идей; утверждение ценностей здоровья и здорового образа жизни, укрепление здоровья во всех его аспектах (физический, психологический, социальный); формирование культуры сексуального поведения; нетерпимое отношение к разным формам зависимости (наркомания, табакокурение, алкоголизм, и др.). В основе формирования данной компетенции - ценности: человечество, природа, земля, здоровье.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: природоохранная деятельность, акции экологического содержания, занятия физической культурой и спортом и др.

*Информационно-коммуникативная компетенция:* направлена на формирование мотивации к социальному взаимодействию, совместной деятельности, сотрудничеству со сверстниками и старшим поколением; навыков работы в группе, способности к установлению продуктивных социальных связей, овладению приемами и техниками общения; формирование поисковых и аналитических умений в работе с информацией, способности к систематизации, классификации, осмыслению информации в разных контекстах; понимание

сущности природных и социальных явлений; владение информационными технологиями, компьютерными и интернет-технологиями; критическое отношение к информации, в т.ч. к информации, распространяемой СМИ. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, познание, знание, истина, уважение, понимание, взаимодействие. Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: работа в органах студенческого самоуправления, работа в творческих и научно-исследовательских группах, организационно-деятельностные игры, участие в работе студенческих СМИ и др.

*Личностно-развивающая компетенция:* направлена на формирование внутреннего нравственного императива, активной жизненной позиции, реализации своего мировоззрения, системы ценностей; формирование готовности и способности учиться на протяжении всей жизни, работать над изменением своей личности, поведения, деятельности и отношений с целью прогрессивного личностно-профессионального развития; формирование творчески-преобразовательной установки по отношению к собственной жизни, способность к преодолению трудностей, решению проблем, принятию решений и выбору оптимальной линии поведения в нестандартных и сложных ситуациях; выраженная мотивация к установлению личностных отношений, устойчивость по отношению к неблагоприятным факторам среды.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: самоопределение, самореализация, самообразование.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: тренинги личностного роста, участие в работе молодежных форумов и конференций, различные формы общественно-полезной деятельности и др.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УНИВЕРСИТЕТЕ**

### **2.1. Воспитывающая (воспитательная) среда университета**

Воспитывающая среда вуза - движущая сила, источник мотивации личности к самореализации, саморазвития, самораскрытия потенциала студента, несущего ответственность за свой жизненный и профессиональный выбор.

**Среда** рассматривается как единый и неделимый фактор внутреннего и внешнего психосоциального и социокультурного развития личности, таким образом, человек выступает одновременно и в качестве объекта, и в роли субъекта личностного развития.

**Образовательная среда** представляет собой систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении.

**Воспитывающая (воспитательная) среда** – это среда созидательной деятельности, общения, разнообразных событий, возникающих в них отношений, демонстрации достижений.

Воспитывающая среда является интегративным механизмом взаимосвязи социокультурной, инновационной, акмеологической, рефлексивной, адаптивной, безопасной, благоприятной и комфортной, здоровьесформирующей и здоровьесберегающей и других сред.

## **2.2. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы в университете**

### **2.2.1. Направления воспитательной деятельности**

Указанные цели и задачи реализуются посредством различных направлений воспитательной деятельности:

- **гражданско-патриотическое и правовое воспитание** – меры, способствующие становлению активной гражданской позиции личности, осознанию ответственности за благополучие своей страны, усвоению норм права и модели правомерного поведения;
- **духовно-нравственное воспитание** – воздействие на сферу сознания студентов, формирование эстетических принципов личности, ее моральных качеств и установок, согласующихся с нормами и традициями социальной жизни;
- **профессионально-трудовое воспитание** – формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;
- **эстетическое воспитание** – содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства;
- **физическое воспитание** - совокупность мер, нацеленных на популяризацию спорта, укрепление здоровья студентов, усвоение ими принципов и навыков здорового образа жизни;
- **экологическое воспитание**, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле.

### **2.2.2. Направления воспитательной работы**

Содержанием воспитательной работы в университете являются различные виды совместной деятельности преподавателей и студентов, которые осуществляются по следующим направлениям:

- приоритетные направления: гражданско-патриотическое и духовно-нравственное воспитание;

– вариативные направления: профессионально-трудовое, научно-образовательное эстетическое, экологическое, спортивно-оздоровительное, студенческое самоуправление.

Таблица 1. Направления воспитательной работы в университете и соответствующие им воспитательные задачи

№ п/п	Направления воспитательной работы	Воспитательные задачи
<b>Приоритетная часть</b>		
1.	гражданско-патриотическое	Воспитание и развитие гражданственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания
2.	духовно-нравственное	Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня
<b>Вариативная часть</b>		
3.	профессионально-трудовое	Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики
4.	научно-образовательное	Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня
5.	физическое	Развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья
6.	эстетическое	Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства
7.	экологическое	Развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле
8.	Студенческое самоуправление	Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.

### **2.3. Приоритетные виды деятельности обучающихся в воспитательной системе университета**

*Приоритетными видами деятельности обучающихся в воспитательной системе в университете выступают:*

- проектная деятельность как коллективное творческое дело;
- волонтерская (добровольческая) деятельность;
- учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность;
- студенческое международное сотрудничество;
- деятельность и виды студенческих объединений;
- досуговая, творческая и социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий;
- вовлечение студентов в профориентацию;
- вовлечение студентов в предпринимательскую деятельность;
- профилактика негативных явлений в социальной среде;
- другие виды деятельности обучающихся.

### **2.4. Формы организации и методы воспитательной работы в университете**

Под *формами организации* воспитательной работы понимаются различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, закономерности, методы и приемы воспитания в Университете.

*Основные формы организации* воспитательной работы выделяются по количеству участников данного процесса:

- а) массовые формы работы: на уровне района, города, университета;
- б) мелкогрупповые и групповые формы работы: на уровне учебной группы и в мини-группах;
- в) индивидуальные формы работы: с одним обучающимся.

Все формы организации воспитательной работы в своем сочетании гарантируют с одной стороны – оптимальный учет особенностей обучающегося и организацию деятельности в отношении каждого по свойственным ему способностям, а с другой – приобретение опыта адаптации обучающегося к социальным условиям совместной работы с людьми разных идеологий, национальностей, профессий, образа жизни, характера, нрава и т.д.

*Методы воспитания* – способы влияния преподавателя/организатора воспитательной деятельности на сознание, волю и поведение обучающихся Университета с целью формирования у них устойчивых убеждений и определенных норм поведения (через разъяснение, убеждение, пример, совет, требование, общественное мнение, поручение, задание, упражнение, соревнование, одобрение, контроль, самоконтроль и др.).

В процессе воспитательной работы в университете используются технологии воспитания, ведущие к самовоспитанию, саморазвитию. При этом соблюдается гуманистическая направленность методов воспитания, происходит индивидуализация и оптимизация их использования, в зависимости от ситуации.

В целом же используются следующие методы:

- *методы патриотического воспитания*, формирования гражданской позиции (учебные занятия, кураторские часы, акции, соревнования, интеллектуальные игры и др.);

- *методы включения студентов* в разнообразные виды коллективной творческой деятельности, способствующей формированию самостоятельности и инициативы (студенческое самоуправление, общеуниверситетские праздники, декады специальностей, занятия в творческих кружках, спортивных секциях, в волонтерском движении, в конкурсах, в третьем трудовом семестре);

- *методы нравственного воспитания*, воспитания культуры поведения и общения, формирования здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, месячники, диспуты, дискуссии, тренинги и др.)

- *методы совместной деятельности* преподавателей и студентов в воспитательной работе, принимающей формы сотрудничества, соучастия (учебные занятия, профессиональные конкурсы, выставки творческих работ, конференции, олимпиады, презентации);

- *методы взаимодействия* преподавателей, студентов и родителей в воспитательном процессе (родительские собрания, индивидуальные консультации, праздники, профориентационная, санитарно-профилактическая деятельность и др.)

- *методы формирования* профессионального сознания, интереса к выбранной специальности (учебные занятия, научно - практические конференции, профессиональные конкурсы, экскурсии на базовые предприятия, беседы со специалистами);

- *методы нравственного воспитания* - воспитания культуры поведения и общения, формирование здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, диспуты, дискуссии и др.);

Реализация конкретных форм и методов воспитательной работы воплощается в календарном плане воспитательной работы, утверждаемом ежегодно на предстоящий учебный год на основе направлений воспитательной работы, установленных в настоящей рабочей программе воспитания.

#### **2.4. Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в образовательной организации высшего образования**

Ресурсное обеспечение воспитательной деятельности университета направлено на создание условий для осуществления деятельности по воспитанию обучающихся в контексте реализации основных профессиональных образовательных программ.

*Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в университете* включает следующие его виды:

- нормативно-правовое обеспечение;
- кадровое обеспечение;
- финансовое обеспечение;
- информационное обеспечение;
- научно-методическое и учебно-методическое обеспечение;
- материально-техническое обеспечение.

*Нормативно-правовое обеспечение* воспитательной деятельности разрабатывается в Университете в соответствии с нормативно-правовыми документами вышестоящих организаций, сложившимся опытом воспитательной деятельности, имеющимися ресурсами и включает следующие документы:

- концепция воспитательной деятельности;
- Программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева;
- Рабочие программы воспитания (как часть основных профессиональных образовательных программ, реализуемых университетом, на период реализации образовательной программы)
- Календарный план воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева;
- приказы, распоряжения, положения, определяющие и регламентирующие воспитательную деятельность;
- протоколы решений Учёного совета, на котором рассматривались вопросы воспитательной деятельности;
- отчёты о проделанной воспитательной работе за год.

*Кадровое обеспечение.* Управление воспитательной деятельностью обеспечивается кадровым составом, включающим следующие должности: ректор (уполномоченный проректор), начальник управления по социально-воспитательной работе, начальники отделов УСВР, руководитель студенческого спортивного клуба, директор студенческого дворца культуры, обеспечивающие воспитательную деятельность по направлениям. Административный, учебно-вспомогательный и обслуживающий персонал УСВР, студенческого спортивного клуба и других подразделений, привлекаемых к организации воспитательной деятельности, определяется университетом в соответствии с существующими нормами расчёта штатного расписания.

В учебных структурных подразделениях университета воспитательную деятельность организуют заместители деканов по воспитательной работе, преподаватели из числа научно-педагогических работников, кураторы академических групп, руководители студенческих объединений и др.

Организаторы воспитательной деятельности обязаны проходить курсы повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года.

*Информационное обеспечение* воспитательной деятельности направлено на:

- информирование о возможностях для участия обучающихся в социально значимой деятельности, преподавателей - в воспитательной деятельности и их достижениях;

- наполнение сайта университета информацией о воспитательной деятельности и студенческой жизни;
- информационную и методическую поддержку воспитательной деятельности;
- планирование воспитательной деятельности и её ресурсного обеспечения;
- расходование средств на организацию культурно-массовой, физкультурной и спортивной, оздоровительной деятельности;
- поиск, сбор, анализ, обработку, хранение и предоставление информации;
- организацию студенческих СМИ;
- дистанционное взаимодействие всех участников (обучающихся, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности);
- дистанционное взаимодействие университета с другими организациями социальной сферы.

Информационное обеспечение воспитательной деятельности включает: комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры и др.).

*Финансовое обеспечение.* Финансирование воспитательной деятельности обеспечивает условия для решения задач воспитания. Реализация воспитательной деятельности имеет многоканальное финансирование:

- средства для организации культурно-массовой, физкультурной и спортивной, оздоровительной работы с обучающимися в объеме месячного размера части стипендиального фонда, предназначенной на выплаты государственных академических стипендий студентам и государственных социальных стипендий студентам по образовательным программам среднего профессионального образования и двукратного месячного размера части стипендиального фонда, предназначенной на выплаты государственных академических стипендий студентам и государственных социальных стипендий студентам, по образовательным программам высшего образования (ст.36 п.15 ФЗ-273);
- субсидии на реализацию программ развития деятельности студенческих объединений (на конкурсной основе);
- средства университета от приносящей доход деятельности;
- другие источники, не запрещенные законом.

Использование указанных средств на иные, в том числе ремонтные, хозяйственные работы и услуги, приобретение мебели и хозяйственного инвентаря и другие цели, не связанные с воспитательной деятельностью, не допускается.

Университет вправе предусмотреть выделение доли средств от приносящей доход деятельности на организацию воспитательной деятельности среди обучающихся, проходящих обучение на внебюджетной основе.

*Научно-методическое обеспечение* воспитательного процесса рассматривается в трех направлениях: организационно-информационное (научно-методическая база, банк передового педагогического опыта и студенческих инноваций, издательская деятельность), технологическое (сбор и обработка информации, планирование и проведение мероприятий по внедрению системы качества), методическое (внедрение во все процессы профессиональной



образовательной организации системы менеджмента качества, обобщение, представление и распространение опыта работы преподавателей).

Постоянный обмен мнениями и проведение специальных исследований по вопросам:

- сущности воспитательного процесса;
- проблемам организации ВР;
- способов решения содержательных задач;
- обоснования форм и методов осуществления воспитательной работы;

В основу научно-методического обеспечения положены следующие принципы: гуманизации, вариативности, опережающего характера образовательно-воспитательных программ, адресности, разнообразия форм обучения, социального партнерства.

*Материально-техническое обеспечение* воспитательной деятельности позволяет:

- проводить массовые мероприятия, собрания, досуг и общение обучающихся, групповой просмотр кино- и видеоматериалов, организовывать сценическую работу, театрализованные представления;
- организовывать специализированные семинары, выездные стажировки по изучению опыта организации ВР в других вузах.
- выпускать печатные и электронные издания и т.д.;
- проводить систематические занятия физической культурой и спортом, секционные спортивные занятия, участвовать в физкультурно-спортивных и оздоровительных мероприятиях, выполнении нормативов комплекса ГТО;
- обеспечивать доступ к информационным ресурсам Интернета, учебной и художественной литературе, коллекциям медиаресурсов на электронных носителях, к множительной технике для тиражирования учебных и методических текстографических и аудио- и видеоматериалов, результатов творческой, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

## **2.6. Инфраструктура университета, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания**

Инфраструктура университета, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания, включает в себя:

- помещения для работы органов студенческого самоуправления - объекты, обеспеченные средствами связи, компьютерной и мультимедийной техникой, интернет-ресурсами и специализированным оборудованием;
- спортивные сооружения - спортивные игровые залы и площадки, оснащённые игровым, спортивным оборудованием и инвентарём, открытый стадион широкого профиля;
- помещения для проведения культурного студенческого досуга и занятий художественным творчеством, техническое оснащение которых обеспечивает качественное воспроизведение фонограмм, звука, видеоизображений, а также

световое оформление мероприятия (актовый зал, репетиционные помещения и др.);

– объекты социокультурной среды (музеи, библиотека, центры и др.);

– зоны отдыха;

– образовательное пространство, рабочее пространство и связанные с ним средства труда и оборудования; службы обеспечения; иное.

Для организации воспитательной деятельности в общежитиях предусмотрены соответствующие помещения (спортивные комнаты, помещения для культурно-массовых мероприятий и кружковой работы и т.п.), имеются спортивные площадки для игровых видов спорта.

## **2.7. Социокультурное пространство. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания**

Воспитание студентов осуществляется через формирование социокультурного пространства вуза – создание условий, которые обеспечивают возможность продуктивного взаимодействия субъектов воспитательного процесса.

Социокультурное пространство вуза характеризуется как пространство:

– построенное на ценностях, устоях общества, нравственных ориентирах, принятых вузовским сообществом;

– правовое, где в полной мере действует основной закон нашей страны – Конституция РФ, законы, регламентирующие образовательную деятельность, работу с молодежью, и более частное – Устав университета и правила внутреннего распорядка;

– высокоинтеллектуальное, содействующее приходу молодых одаренных людей в фундаментальную и прикладную науку, где сообщество той или иной научной школы – одно из важнейших средств воспитания студентов;

– пространство высокой коммуникативной культуры, толерантного диалогового взаимодействия студентов и преподавателей, студентов друг с другом;

– продвинутых информационно-коммуникационных технологий;

– открытое к сотрудничеству, с работодателями, с различными социальными партнерами, в том числе с зарубежными;

– ориентированное на психологическую комфортность, здоровый образ жизни, богатый событиями, традициями, обладающими высоким воспитательным потенциалом.

Средствами создания социокультурного пространства выступают: интеллектуально-творческая атмосфера вуза, включение воспитательных идей в содержание образовательных программ; традиции, корпоративные отношения, которые создают особый университетский дух; эстетическое окружение.

Источниками воспитания в университета являются: содержание образования, корпоративная культура, разнообразная деятельность (учебная, внеучебная, исследовательская, общественно-полезная, социально-культурная, инновационная).

Социокультурное пространство вуза призвано помочь молодому человеку войти в новое общество, освоить его ценности и нормы и успешно действовать в

данной среде, помогает индивиду, с одной стороны, погрузиться в прошлое, почувствовать связь с ментальностью народа, всем человечеством, а с другой - позволяет увидеть тенденции развития будущего общества. В этом процессе и происходит развитие личности.

К воспитательной деятельности университет привлекает социальных партнеров - РРОО "ИВПК "Десантное Братство", ОМОО «Российский союз сельской молодежи», Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного образования "Детский эколого-биологический центр», Рязанская областная организация ВОИ, РО ООО «Союз пенсионеров России», Агропромышленный союз товаропроизводителей Рязанской области), Рязанскую епархию Рязанской Митрополии Русской Православной церкви и др.

### **3. Управление системой воспитательной работы и мониторинг качества организации воспитательной деятельности**

#### **3.1. Воспитательная система и система управления воспитательной работой в образовательной организации высшего образования**

Воспитательная система вуза представляет собой целостный комплекс воспитательных целей и задач, кадровых ресурсов, их реализующих в процессе целенаправленной деятельности, и отношений, возникающих между участниками воспитательного процесса.

Функциями управления системой воспитательной работы в университете выступают: анализ, планирование, организация, контроль и регулирование.

#### **3.2. Студенческое самоуправление (со-управление) в университете**

Студенческое самоуправление – это социальный институт, осуществляющий управленческую деятельность, в ходе которой обучающиеся принимают активное участие в подготовке, принятии и реализации решений, относящихся к жизни вуза и их социально значимой деятельности.

*Цель* студенческого самоуправления: создание условий для проявления способностей и талантов обучающихся, самореализации обучающихся через различные виды деятельности (проектную, волонтерскую, учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую, студенческое международное сотрудничество, деятельность студенческих объединений, досуговую, творческую и социально-культурную, участие в организации и проведении значимых событий и мероприятий; участие в профориентационной и предпринимательской деятельности и др.).

#### *Задачи студенческого самоуправления:*

- сопровождение функционирования и развития студенческих объединений;
- правовая, информационная, методическая, ресурсная, психолого-педагогическая, иная поддержка органов студенческого самоуправления;
- подготовка инициатив и предложений для администрации университета, органов власти и общественных объединений по проблемам, затрагивающим интересы обучающихся и актуальные вопросы общественного развития;
- организация сотрудничества со студенческими, молодёжными и другими общественными объединениями в Российской Федерации и в рамках международного сотрудничества;
- формирование собственной активной социальной позиции студентов;
- развитие молодежного добровольчества (волонтерства);
- поддержка студентов в реализации студенческих инициатив.

### **3.3. Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности**

С целью повышения эффективности воспитательной работы в начале и в конце учебного года проводится мониторинг состояния воспитательной работы в университете, определяющий жизненные ценности студенческой молодежи, возникающие проблемы, перспективы развития и т.д., на основании которого совершенствуются формы и методы воспитания.

*Мониторинг качества воспитательной работы* – форма организации сбора, хранения, обработки и распространения информации о системе воспитательной работы в университете, обеспечивающая непрерывное слежение и прогнозирование развития данной системы.

Способами оценки достижимости результатов воспитательной деятельности на личностном уровне выступают:

- методики диагностики ценностно-смысловой сферы личности и методики самооценки;
- анкетирование, беседа и др.;
- анализ результатов различных видов деятельности;
- фокус-группы;
- самооценка;
- портфолио и др.

Согласно целям и задачам, представленным в настоящей Программе, показателями эффективности воспитательной деятельности являются следующие критерии:

#### **• количественные критерии**

- количество мероприятий, разных направлений и уровней, проведенных в университете;
- количество студентов, задействованных в мероприятиях;
- количество студентов, задействованных в кружковой и секционной работе;

- количество студентов, вовлеченных в деятельность студенческого самоуправления;
- количество правонарушений и преступлений;
- количество студентов, состоящих на профилактических учетах.

- **качественные критерии**

- повышение уровня развития студенческой группы;
- удовлетворённость студентов жизнью в университете;
- повышение доли студентов, участвующих в мероприятиях различного уровня;
- снижение доли студентов, состоящих на профилактических учетах (от общего количества студентов).

Ключевыми показателями эффективности *качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности* также выступают: качество ресурсного обеспечения реализации воспитательной деятельности; качество инфраструктуры университета; качество воспитывающей среды и воспитательного процесса; качество управления системой воспитательной работы в университете; качество студенческого самоуправления; иное.

Обучающиеся университета учитывают свои индивидуальные достижения в Портфолио, которое содержит общую информацию об обучающемся и его заслугах в разных областях образовательного пространства.

Все участники Программы четко осознают, что главными составляющими стратегии работы должны быть:

- высокое качество всех мероприятий Программы;
- удовлетворение потребностей обучающихся, родительского сообщества, социальных партнеров, общества в целом.



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ

А.В. Шемякин

«30» августа 2021 г.

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

## **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ на 2021 – 2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**

*Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества, к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, к природе и окружающей среде.*

*Целью системы воспитания в вузе является содействие социальному, патриотическому, духовно-нравственному, эстетическому и физическому развитию студенческой молодежи, то есть: **формирование Гражданина - личности, способной полноценно жить в новой России и быть полезной обществу.***

*Приоритеты воспитательной работы.*

*Воспитательная работа в вузе* — это в определенной мере завершающий этап воспитания молодого человека в системе образования, и это предъявляет к ней особые требования:

- ✓ ориентация студентов на гуманистические мировоззренческие установки и жизненные ценности в существующих социально-экономических условиях, формирование гуманистического самосознания;
- ✓ формирование гражданственности, национального самосознания, патриотизма, уважения к законности и правопорядку, внутренней свободы и собственного достоинства;
- ✓ формирование корпоративной культуры;
- ✓ воспитание потребности в саморазвитии и самообразовании во всех отраслях жизнедеятельности (в науке, образовании, культуре, спорте и т.д.);
- ✓ обеспечение достойного образовательного и этического уровня;
- ✓ приобщение к общечеловеческим нравственным ценностям;
- ✓ воспитание потребности к труду как важной жизненной ценности;
- ✓ привитие толерантности;
- ✓ воспитание потребности в здоровом образе жизни.

## *Основные принципы воспитательной работы со студентами*

### *Принципы воспитания направлены на развитие социально активной, образованной, нравственно и физически здоровой личности*

- ✓ Уважение к правам и свободам человека и гражданина, толерантность, соблюдение правовых и этических норм;*
- ✓ Патриотизм и гражданственность: воспитание уважительного отношения, любви к России, чувства сопричастности и ответственности;*
- ✓ Объективизм и гуманизм как основа взаимодействия с субъектами воспитания;*
- ✓ Демократизм, предполагающий реализацию системы воспитания, основанной на педагогике сотрудничества;*
- ✓ Профессионализм, ответственность и дисциплина;*
- ✓ Конкурентоспособность, обеспечивающая формирование личности специалиста, способного к динамичной социальной и профессиональной мобильности;*
- ✓ Социальное партнерство, обеспечивающее расширение культурно-образовательного пространства университета и позволяющее сочетать общественные интересы, концентрировать средства и ресурсы в реализации совместных проектов;*
- ✓ Вариативность технологий и содержания воспитательного процесса.*



**Календарный план воспитательной работы со студентами ФГБОУ ВО РГАТУ  
( сентябрь,2021 – август,2022 гг.)**

Наименование мероприятия	Сроки	Ответственные
<b><i>1. Организационное обеспечение воспитательной работы</i></b>		
Подбор и назначение старших кураторов по воспитательной работе на факультетах, кураторов студенческих академических групп первого курса	сентябрь	Деканы факультетов
Разработка и утверждение документов, регламентирующих воспитательную деятельность в вузе, - планов, программ, положений и др.)	август-октябрь	УСВР, старшие кураторы, кураторы 1-го курса
Обсуждение на заседаниях ректората, деканатов, ученых советах факультетов, Ученого совета университета проблем воспитательной работы со студентами	в течение года	УСВР, деканаты, старшие кураторы
Участие в совещаниях УСВР: - старших кураторов - кураторов студенческих академических групп	1 раз в два месяца	УСВР
Организация работы специалистов (мед.работников, психологов, наркологов, социальных работников, работников прокуратуры, полиции, ГИБДД, Рязанской епархии) в формате круглых столов, бесед, встреч, лекций, конференций и т.д.	в течение года	УСВР
Организация работы музея истории РГАТУ	в течение года	УСВР
Организация работы спортивных секций	в течение года	УСВР, кафедра ФКиС
Организация досуговой деятельности студентов и работа творческих студий	в течение года	УСВР,СДК
Подготовка отчетов и другой информации о воспитательной работе вуза по направлениям и в целом, представление отчетов в вышестоящие организации	в течение года	УСВР
Организация участия студенчества в социально-значимых, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях региона, ЦФО, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и России.	в течение года	УСВР
<b><i>II. Информационное обеспечение воспитательной работы</i></b>		
Освещение результатов воспитательной деятельности на сайте университета, портале «Агровузы России», стендах по воспитательной работе на факультетах и в общежитиях, сайтах региональных министерств и ведомств, в соцсетях	в течение года	УСВР

### III. Направления воспитательной работы

#### 1. Научно-исследовательское направление.

**Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня**

Использование в воспитании компонентов учебного процесса: ✓ Обзорные лекции по истории РГАТУ на базе музея университета, тематические экскурсии, просмотры кинофильмов по военно-патриотической тематике. ✓ Чтение курсов «Введение в специальность», «Культурология», а также курсов по гуманитарным дисциплинам, где рассматриваются вопросы нравственных аспектов профессиональной деятельности будущих специалистов.	в течение года	УСВР
Встречи ректора, проректоров, деканов и заведующих общежитиями с первокурсниками	август, октябрь, май	Ректорат, деканаты
Торжественное проведение «Дня знаний» и «Посвящение в студенты»	сентябрь	Ректорат, УСВР, деканаты, кураторы, СО
Чествование активистов, отличников учёбы, спортсменов.	ноябрь	УСВР
Ток-шоу «Открытый разговор с...» встреч студентов старших курсов с ректором, представителями региональных министерств и ведомств, руководителями ведущих предприятий АПК региона.	ноябрь-июнь	Ректор, УСВР, деканы, представители региональных министерств и ведомств, агроформирований
«День открытых дверей» в РГАТУ	октябрь, апрель	Ректорат, УСВР, деканаты
<b>2. Гражданско– патриотическое.</b>		
<b><i>Воспитание и развитие у студентов гражданской ответственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания</i></b>		
участие в ежегодном Открытом городском конкурсе-фестивале патриотической песни «Поклон тебе, солдат России!»		
Благотворительные акции “День пожилого человека”, «Река жизни» (день донора), новогодние утренники, «День добрых дел» отряда «Звездный РГАТУ»	в течение года	УСВР, студ. профком, отряд «Звездный РГАТУ»
Встречи студентов с ветеранами ВОВ и тыла, локальных войн, аграрного труда.	в течение года	УСВР, студ. профком

Проведение историко-туристического похода студенческого отряда «Звездный РГАТУ» по местам боевой и трудовой славы рязанцев.	январь-февраль	УСВР, студ. профком, волонтерский отряд
Цикл книжных выставок, посвященных Дню Победы: - «Никто не забыт, ни что не забыто»; - «Памяти павших, будьте достойны!».	февраль, март	УСВР, научная библиотека
Спортивно-патриотический фестиваль «Звезда Победы» (военно-спортивная игра, спартакиады, спортивные турниры, комплекс ГТО и др.)	ноябрь-май	УСВР, кафедра ФК и С. студ. профком, СО
Спортивно-национальный турнир «Спорт без границ»	февраль	УСВР
Музыкально-литературная встреча «Нет в России семьи такой»	апрель	УСВР, СДК, ст. кураторы
Организация и участие обучающихся в мероприятиях, посвященных «Дню Победы»	апрель - май	УСВР, СДК, музей РГАТУ,
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской акции «Георгиевская ленточка»	апрель- май	волонтерский отряд, СО,
Участие студенческого корпуса в шествии «Мир, Труд, Май»	май	Ректорат, УСВР, деканаты
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской патриотической акции «Бессмертный полк», Парад флагов городов-героев	май	УСВР
« День Университета» - праздничное мероприятие	май	ректорат, УСВР,
Участие в общегородских мероприятиях, посвященных «Дню России»	июнь	УСВР
Работа исторического кружка музея РГАТУ по сохранению и преумножению традиций университета	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Оформление и пополнение зала трудовой и военной славы музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Организация и проведение с первокурсниками экскурсий в музей РГАТУ	в течение года	УСВР, кураторы
Проведение учебных занятий по предмету «аграрная история» «история Отечества» и др. на базе музея РГАТУ	в течение года	Музей РГАТУ Кафедра соц. технологий
Цикл лекций для старшеклассников СОШ г.Рязани и области и первокурсников по теме «Человек, чье имя носит ВУЗ» на базе музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Реализация программы Музея РГАТУ «Университет – как часть исторического наследия Родного края»	в течение года	Музей РГАТУ
<b>3. Профессионально-трудовое.</b>		
<i>Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики</i>		
открытом региональном чемпионате профессионального мастерства «Молодые	февраль	

профессионалы WorldSkillsRussia».		
Участие в Программных мероприятиях Всероссийской сельскохозяйственной выставки «Золотая осень- 2021»	Октябрь	УСВР
Формирование, организация и работа студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-октябрь	Администрация РГАТУ, штаб ССО
Торжественные проводы студенческих специализированных отрядов для оказания помощи предприятиям АПК региона	июнь	УСВР, штаб ССО
Организация, проведение и участие в региональном фестивале «Праздник урожая – «СПОЖИНКИ»	сентябрь	Ректорат, УСВР
Торжественное подведение итогов деятельности ССО РГАТУ в третьем трудовом семестре.	октябрь	Ректорат, УСВР, деканаты
Торжественное празднование профессионального праздника «День работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности»	октябрь	ректорат, УСВР,
День Российских Студенческих Отрядов	февраль	УСВР, штаб ССО
Организация круглых столов, встреч передовиков производства, руководителей, молодых специалистов АПК со студенческой молодежью в рамках профориентационной деятельности вуза	ноябрь, январь май	УСВР, деканаты,
Организация и проведение фестиваля «В профессию через творчество»	апрель	УСВР, старшие кураторы, СДК
Организация и проведение конкурса «В науку через творчество»	апрель	УСВР, СДК
Организация и проведение ярмарок вакансий рабочих мест для выпускников университета	в течение года	УСВР, отдел по трудоустройству выпускников
Организация и проведение субботников, участие студентов в областных и городских экологических акциях.	в течение года	УСВР, УАХР, кураторский корпус
Организация экскурсий в музеи Рязанской области.	в течение года	УСВР, кураторский корпус
<b>4. Духовно-нравственное. Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня</b>		
Организация и проведение выставки творчества первокурсников «Давайте познакомимся!»	декабрь	УСВР, кураторы
Беседы о духовно-нравственном мировоззрении	в течение года	УСВР, Рязанская епархия
Тематические вечера, вечера-встречи с творческими людьми.	в течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню матери	ноябрь	УСВР, СДК, ст. кураторы

Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню защиты детей	июнь	УСВР, СДК, СО,
Проведение новогодних утренников для детей г.Рязани и Рязанской области	декабрь	УСВР, СДК
Единый кураторский час.	ноябрь, апрель	УСВР, Рязанская епархия
Кураторские часы: беседы с работниками областного наркодиспансера, работниками ГИБДД, прокуратуры, представителями Рязанской епархии и др.	в течение года	УСВР
<b><i>5. Физическое. развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья</i></b>		
Спартакиада первокурсников РГАТУ (мини-футбол, баскетбол, волейбол, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика, легкая атлетика, настольный теннис, дартс)	сентябрь-октябрь	УСВР, студ. спортивный клуб
Участие в областной спартакиаде ССО	Ноябрь	УСВР, студ. спортивный клуб.
Спартакиада между общежитиями РГАТУ (шахматы, мини-футбол, гири, баскетбол, волейбол, аэробика).	В течение года	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Спартакиада общежитий РГАТУ (русский жим, настольный теннис, бильярд)	Декабрь, апрель	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Освещение хода спортивных соревнований в наглядной агитации РГАТУ.	В течение года	Студ. спортивный клуб,
Заседание круглого стола по проблемам профилактики асоциальных явлений «Молодежь за здоровый образ жизни».	ноябрь, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб. профком студентов
Участие студентов РГАТУ в Зимней и Летней Универсиадах ВУЗов Минсельхоза России	февраль, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб.
День здоровья преподавателей и студентов	Ноябрь, май	УСВР, студ. спортивный клуб,
Работа спортивно-оздоровительного лагеря РГАТУ «Ласково»	июль-август	УСВР, профком студентов
Формирование и пропаганда здорового образа жизни в студенческой среде; профилактика заболеваний, организация профосмотров, чтение лекций, выпуск санбюллетеней по здоровому образу жизни	в течение года	УСВР, здравпункт
Организация правильного рационального питания студентов	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы социально-психологической помощи студентам	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы «Студенческий четверг»	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы профилактики наркотических, алкогольных и иных зависимостей, а также по пропаганде здорового жизненного стиля среди студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева	в течение года	УСВР, Рязоблнаркодиспансер, старшие кураторы

<b>6. Эстетическое. Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства.</b>		
«Посвящение в студенты» - торжественное мероприятие	сентябрь	УСВР
«Знакомьтесь, мы – 1 курс!» - творческий фестиваль первокурсников	октябрь	УСВР, СДК
«Всемирный день студента» – студенческая неделя: (чествование студенческого актива, концерт, игры КВН, интеллектуальные игры)	ноябрь	УСВР, СДК профкомстудентов
«Просто песня» - студенческий фестиваль эстрадной песни	октябрь	УСВР
Выпуск стенгазет к праздникам и событиям, проходящим в стране, регионе, университете	В течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение праздничных концертов, посвященных общенародным праздникам (Новый год, «Татьянин День», «День Защитника Отечества», Международный женский день, день юмора и др.).	в течение года	УСВР, СДК, профком студентов, старшие кураторы
Смотры художественной самодеятельности на факультетах.	ноябрь, декабрь	УСВР, старшие кураторы
Фестиваль Национальной культуры «Есть такая нация – студенты»	февраль	УСВР
Смотр – конкурс художественного творчества студентов в рамках «Студенческая Весна в РГАТУ»	март - апрель	УСВР, СДК, старшие кураторы
Туристические поездки студентов и сотрудников по историко-культурным достопримечательностям Рязанского края.	в течение года	УСВР, профком студентов, профком сотрудников
Торжественное вручение дипломов выпускникам университета	май - июнь	УСВР, СДК, деканаты
Конкурс на лучшее общежитие, лучшую комнату в общежитии, лучший студенческий совет общежития. Подведение итогов.	апрель, май	УСВР, АХУ, профком студентов, студ. советы общежитий
<b>7. Студенческое самоуправление. Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.</b>		
Создание центра молодежных инициатив	май	УСВР, СО, профкомстудентов,
Встреча студсоветов общежитий с администрацией ВУЗа	в течение года	УСВР, профкомстудентов, студ. советы общежитий
Оказание материальной помощи и организация поощрения наиболее активных студентов университета	в течение года	Профкомстудентов

Цикл интеллектуальных игр студенческого клуба «Костычка»	в течение года	Профкомстудентов
Подбор, формирование и организация работы студенческих советов общежитий	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация дежурств, проведение генеральных уборок в общежитиях и субботников на территориях, прилегающих к общежитиям	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы спортивных комнат в общежитиях	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-сентябрь	деканаты, зав. практикой, УСВР, штаб ССО
Работа студенческого профкома ( организация культурного досуга, спортивно-массовых мероприятий, профилактика здорового образа жизни, контроль за бытовыми условиями проживания в общежитиях и работой студенческих столовых)	в течение года	Профком студентов
Деятельность волонтерских отрядов	в течение года	УСВР, штаб ССО
Работа представительства РССМ в вузе	в течение года	УСВР, председатель РССМ
Работа информационно-консультационных мобильных бригад	в течение года	УСВР, РССМ

***Критерии эффективности воспитательной среды университета:***

- Массовость участия студентов в социально значимых мероприятиях университета и региона.
- Качество участия студентов в различных мероприятиях, результативность участников соревнований, конкурсов, фестивалей, интеллектуальных игр, конференция и др.
- Присутствие постоянной и живой инициативы студентов, их самостоятельный поиск новых форм вне учебной работы, стремление к повышению качества проведения культурно-массовых, спортивно-массовых и оздоровительных мероприятий.
- Отсутствие правонарушений в студенческой среде.