

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



Утверждаю  
Ректор ФГБОУ ВО РГАТУ  
Н.В. Бышов  
«31» 08 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,**  
**ПРОВОДИМОГО ВУЗОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО**  
**по специальной дисциплине**

для поступающих в федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»  
для обучения по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре  
на направление подготовки 06.06.01 **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Рязань, 2017

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО ВУЗОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре  
на направление подготовки 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**1. Общие положения**

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие высшее образование (специалитет или магистратура).

Цель вступительного испытания – установить глубину профессиональных знаний поступающих в аспирантуру, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Данная программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине разработана на основании требований к уровню подготовки выпускников-специалистов (магистров).

Вступительное испытание проводится в устной форме, по вопросам, указанным в билете.

Члены комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы с целью определения степени понимания поступающим материала, изложенного в билете.

**2. Программа вступительного испытания**

**МОДУЛЬ 1. ФИЗИОЛОГИЯ**

**1. Общие положения.** Физиология – наука о динамике биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой. Роль физиологической науки в деле сохранения здоровья человека и животных в условиях нарастающего научно-технического прогресса.

Основные этапы истории развития физиологии, как экспериментальной науки. И.М. Сеченов как основоположник русской физиологии и его роль в создании философских, материалистических основ физиологии. Значение работ И.П. Павлова для развития мировой и отечественной физиологии. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Связь физиологии с психологией. Значение физиологии, человека и животных, как науки в развитии теоретической и клинической медицины и животноводства. Отечественные физиологические школы.

Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Единство структуры и функции как основа жизнедеятельности организма. Основные представления о взаимодействии систем организма. Гуморальная и нервная регуляция. Представление нейроиммуногормональной регуляции.

Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе. Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. Рефлекторная теория. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах, как высший этап в развитии рефлекторной теории. Природа безусловного рефлекса. Проблема саморегуляции функций в организме. Организм как система, «сама себя регулирующая, сама себя направляющая и сама себя совершенствующая» (И.П. Павлов).

**2. Физиология возбудимых тканей** Характеристика возбудимых тканей и законы их раздражения. Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань. Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Калиево-натриевый насос. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.

Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервной ткани. Учение Введенского, Ухтомского о парабиозе. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения.

Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика. Рабочие движения и методы их регистрации.

Двигательные единицы, их виды. Работа мышц по обеспечению позы и по осуществлению движений. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Природа и локализация утомления. Влияние нервных и гуморальных факторов на восстановление работоспособности организма после мышечной деятельности. Активный отдых, спортивная тренировка.

**3. Внутренняя среда организма.** Основные физиологические константы жидкостей внутренней среды организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.

Количество и состав крови. Состав плазмы. Роль отдельных ее компонентов в обеспечении гомеостатической функции крови. Строение и физиологические функции эритроцитов. Физиология эритропоэза и разрушения эритроцитов. Понятие об эритроне и его нервно-гуморальной регуляции. Лейкопоэз и его регуляция. Физиологические свойства и функции отдельных

видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови. Современные представления о системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Защитная функция крови и понятие о клеточном и гуморальном иммунитете.

Функция крови. Нервная и гуморальная регуляция функций крови. Значение ЦНС в регуляции функций крови. Понятие о функциональных депо крови. Состав и значение лимфы. Лимфообразование. Лимфатическая система и лимфообращение.

**4. Кровообращение.** Значение кровообращения для организма. Развитие учения о кровообращении. Общий план строения аппарата кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется.

Основные законы гидродинамики, применение их для объяснения закономерностей движения крови в сосудах. Ламинарный и турбулентный ток жидкостей.

Строение и дифференциация сосудов. Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление. Метода измерения кровяного давления, кровотока и объемов циркулирующей крови в сердечно-сосудистой системе. Микроциркуляция. Строение и функция капиллярного русла. Резистивные и емкостные сосуды. Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Регуляция объема циркулирующей крови.

Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Строение и физиология сердечной мышцы. Современные представления о механизме электромеханического сопряжения. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца. Электрокардиография. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.

Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга и спинальные вегетативные нейроны: их связь. Рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы, их роль в поддержании артериального давления. Рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему. Саморегуляция кровяного давления.

**5. Дыхание.** Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц.

Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Состав и свойства альвеолярного воздуха. Сурфактанты и их роль для альвеолярных процессов газообмена в альвеолах.

Диффузия газов в легких. Транспорт  $O_2$  и  $CO_2$  кровью. Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями. Рефлексы рецепторов легких, верхних дыхательных путей, дыхательных мышц, хеморецепторов сосудов и мозга, обеспечивающих регуляцию дыхания. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.

Нейронная организация дыхательного центра. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Механизм первого вдоха. Регуляция дыхания при мышечной работе. Характеристика понятий диспноэ (гиперпноэ) и апноэ. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.

**6. Физиология пищеварения.** Роль отечественных ученых (В.А. Басов, И.П. Павлов, И.П. Разенков и др.) в изучении физиологии пищеварения.

Методы исследования функций пищеварительного аппарата.

Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессах пищеварения. Пищеварение в полости рта. Методы исследования слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей, Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения. Механические процессы в ротовой полости.

Пищеварение в полости желудка. Методы изучения секреторной функции желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь). Нервные и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции.

Двигательная деятельность желудка, современные методы ее исследования, типы сокращений, регуляция двигательной деятельности желудка. Взаимосвязь моторики желудка и сокоотделения. Эвакуация содержимого желудка.

Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Механизмы регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы. Образование и выделение желчи. Значение желчи в процессах пищеварения. Механизмы образования желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Пищеварение в 12-перстной кишке.

Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Состав и свойства кишечного сока. Кишечный химус, его свойства. Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение, общая характеристика, значение их в пищеварении и всасывании. Двигательная деятельность тонкого кишечника. Виды сокращения тонких кишок. Регуляция двигательной деятельности кишок. Особенности пищеварения в толстой кишке. Прямая кишка и дефекация.

Строение многокамерного желудка жвачных. Роль микрофлоры и микрофауны для пищеварения в преджелудках жвачных. Роль сетки и книжки в пищеварении. Механизм перехода химуса из желудка в 12-ти перстную кишку. Переваривание протеина в рубце жвачных. Переваривание углеводов в рубце. Румено-гепатическая циркуляция азота. Особенности пищеварения у птиц. Особенности пищеварения у свиней. Особенности пищеварения у лошадей.

**7. Обмен веществ и энергия. Терморегуляция.** Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие. Дыхательный коэффициент и его изменения. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания). Азотистый обмен и

его регуляция. Обмен углеводов и его регуляция. Обмен липидов и его регуляция.

Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Химическая и физическая теплорегуляция. Саморегуляция температуры тела. Нервные и гуморальные механизмы их регуляции. Адаптация организма к низким и высоким температурам окружающей среды. Механизмы терморегуляции при физической работе различной тяжести. Значение сосудистых реакций в теплорегуляции. Роль потоотделения и дыхания в отдаче тепла.

**8. Выделение.** Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда и солевой аппетит. Экскреторная функция кожи и потовых желез. Потоотделение. Экскреторная функция печени, легких и желудочно-кишечного тракта. Механизм мочеиспускания.

**9. Размножение.** Половая зрелость. Органы размножения у самок и самцов и их функции. Половой цикл. Половые рефлексы самцов и самок. Оплодотворение. Беременность и роды. Особенности размножения домашней птицы.

**10. Молокоотдача.** Процесс молокообразования. Рефлекс молокоотдачи. Состав молока и молозива. Определение лактации и сроки лактации у разных видов сельскохозяйственных животных. Предшественники в образовании молока. Основы машинного доения.

**11. Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций.** Биологически активные вещества, определяющие гуморальную регуляцию. Гормональная регуляция. Источники синтеза гормонов. Железы. Диффузная эндокринная система. Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.

Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции, нейросекреция. Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы.

Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводном обмене. Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостероид, их природа и физиологическое значение. Половые железы и их функция, участие эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме.

**12. Физиология центральной нервной системы.** Основные этапы эволюции нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Ма-

териалистический характер рефлекторной теории. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса.

Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи в ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.

Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные формы центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.

**13. Физиология спинного мозга.** Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.

**14. Функция заднего мозга.** Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат.

Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования.

**15. Рефлекторная функция среднего мозга.** Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.

**16. Кора больших полушарий головного мозга.** Особенности строения различных ее отделов. Проблема динамической локализации функций в коре больших полушарий. Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ).

**17. Физиология сенсорных систем (анализаторов).** Понятие о рецепторах и анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах. Свойства рецепторного потенциала. Адаптация, афферентная регуляция. Рецептивные поля.

Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность. Кожный анализатор, его структура и функции.

Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Звуковой анализатор, его структура и функции.

Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Зрительный анализатор, его структура и функции.

Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация.

Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой системы. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов. Вкусовой анализатор, его структура и функции.

**18. Физиология высшей нервной деятельности.** Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности.

Сложные безусловные рефлексы (инстинкты). Их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения. Условный рефлекс как форма приспособления организма к меняющимся условиям существования. Классификация условных рефлексов. Методы исследования условнорефлекторной деятельности у животных. Механизмы образования условных рефлексов. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип.

Теории сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов). Фазы сна. Современные представления о физиологических механизмах сна. Физиологические механизмы гипноза. Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти. Мотивация как компонент целостной поведенческой реакции. Классификация мотиваций. Мотивации и эмоции.

### **3. Примерные вопросы к вступительному испытанию**

1. Задачи физиологии. Связь ее с другими дисциплинами. Физиология сельскохозяйственных животных как биологическая основа животноводства.

2. Развитие физиологии в России. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова. Развитие физиологии сельскохозяйственных животных.

3. Понятие о гомеостазе. Саморегуляция функций – основной механизм поддержания гомеостаза.

4. Общие свойства возбудимых тканей. Возбудимость и возбуждение. Биоэлектрические явления в организме. Природа мембранного потенциала. Представление о синапсах.

5. Структурные основы мышечного сокращения. Теория скольжения нитей. Режимы и типы мышечных сокращений.

6. Значение и функции крови. Количество крови в организме. Состав крови. Физико-химические свойства крови.

7. Состав плазмы крови. Осмотическое и онкотическое давление крови. Эритроциты. Строение и функции эритроцитов.

8. Лейкоциты, их классификация и функции.



9. Тромбоциты, строение и функции. Фазы процесса свертывания крови.
10. Группы крови. Резус фактор.
11. Сердце: строение, фазы сердечного цикла.
12. Регуляция дыхания.
13. Особенности строения и функционирования легочного и системного кругов кровообращения.
14. Функциональные типы сосудов.
15. Общая и жизненная емкость легких. Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.
16. Гуморальная регуляция дыхания. Гипервентиляция и гипоксия, асфиксия.
17. Транспорт газов кровью, условия обмена газов между воздухом и кровью.
18. Значение пищеварения. Функции пищеварительного аппарата.
19. Пищеварение в ротовой полости, регуляция слюноотделения.
20. Пищеварение в желудке, фазы секреции желудочного сока.
21. Особенности пищеварения у полигастричных животных.
22. Особенности пищеварения у птиц.
23. Особенности пищеварения у лошадей.
24. Особенности пищеварения у свиней.
25. Гуморальная регуляция моторной и секреторной деятельности желудка.
26. Пищеварение в тонком кишечнике. Пристеночное пищеварение. Процесс всасывания.
27. Функции толстого кишечника. Моторика пищеварительного тракта.
28. Система органов выделения. Механизм образования мочи.
29. Структура и функции почки. Нефрон как структурно-функциональная единица почки.
30. Нервная и гуморальная регуляция экскреторной деятельности почки.
31. Биологическая роль эндокринных желез, механизм действия гормонов, структура гормонов, их свойства.
32. Физиология размножения и развития. Оплодотворение, беременность, роды.
33. Строение и функции репродуктивной системы самок сельскохозяйственных животных.
34. Половой цикл самок сельскохозяйственных животных.
35. Особенности размножения домашней птицы.
36. Лактация. Сроки лактации у разных видов животных. Состав молока и молозива.
37. Процесс молокообразования. Рефлекс молокоотдачи.
38. Предшественники в образовании молока. Основы машинного доения.
39. Общие принципы системной организации поведения.

40. Системные механизмы врожденного и приобретенного поведения. Иерархия результатов.

41. Память. Виды памяти. Физиологические механизмы памяти.

42. Механизмы памяти как компонент системной организации поведения.

43. Сон и бодрствование. Физиологические теории сна.

44. Мембранный потенциал. Происхождение электрических потенциалов.

45. Синаптическая передача возбуждения.

46. Торможение в центральной нервной системе.

47. Строение мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения.

48. Рефлекс. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга.

49. Нервные центры. Свойства нервных центров. Одностороннее проведение возбуждения. Суммация возбуждения в нервных центрах.

50. Мозг. Особенности его структурно-функциональной организации.

51. Спинной мозг. Его структурно-функциональная организация.

52. Понятие об анализаторах. Закон Вебера-Фехнера.

53. Лимфатическая система и её функции в организме.

#### 4. Критерии оценки

Поступающий должен продемонстрировать высокий уровень развития теоретического мышления, продемонстрировать подготовку в области избранной специальности.

Результаты вступительного испытания по специальной дисциплине оцениваются по 5-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по специальной дисциплине – 4 «хорошо».

Оценка	Критерии
<b>5 «отлично»</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельный полный и правильный ответ на поставленные в экзаменационном билете и дополнительные (если в таковых была необходимость) вопросы;</li><li>- умение оперировать профессиональной терминологией;</li><li>- высокий уровень общей и профессиональной эрудиции;</li><li>- изложение материала произведено в логической последовательности, грамотно.</li></ul> <p>В ответе могут быть допущены 1-2 неточности.</p>
<b>4 «хорошо»</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельный правильный, однако недостаточно полный ответ на поставленные в экзаменационном билете и дополнительные (если в таковых была необходимость) вопросы;</li><li>- меньшая обстоятельность и глубина изложения, имеются несущественные ошибки в изложении теоретического материала;</li><li>- умение оперировать профессиональной терминологией;</li><li>- достаточно высокий уровень общей и профессиональной эрудиции;</li><li>- изложение материала произведено в логической последовательности, грамотно.</li></ul>

<b>3 «удовлетворительно»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- материал излагается в основном полно, но при этом допускаются существенные ошибки, ответ имеет репродуктивный характер (требуется помощь со стороны экзаменатора путем наводящих вопросов, небольших разъяснений), поступающий затрудняется с формулировкой ответов на дополнительные вопросы;</li> <li>- слабо развито умение оперировать профессиональной терминологией;</li> <li>- невысокий уровень общей и профессиональной эрудиции;</li> <li>- допущено нарушение логики изложения.</li> </ul>
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания материала;</li> <li>- низкий уровень общей и профессиональной эрудиции;</li> <li>- допущено грубое нарушение логики изложения.</li> </ul>

### **5. Литература, рекомендуемая для подготовки**

1. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных : учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонов. – СПб. : Лань, 2014. – 415 с.
2. Лысов, В.Ф. Основы физиологии и этологии животных / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М., КолоС, 2004. – 248 с.
3. Максимов, В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии : Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 228 с.
4. Максимов, В.И. Основы физиологии : учебное пособие / В.И. Максимов, И.Н. Медведев. – СПб. : Лань, 2013. – 288 с.
5. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных : учебное пособие / В.Г. Скопичев, В.Б. Шумилов. – СПб. : Лань, 2005. – 416 с.
6. Скопичев, В.Г. Частная физиология. : учеб. пособие / Скопичев, Валерий Григорьевич, Яковлев, Владимир Иванович. – М. : КолосС, 2008. – 555 с.
7. Физиология животных и этология : учебное пособие / Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Алексеев Н.П. и др. – М. : КолосС, 2003. – 720 с.

Программа рассмотрена на заседании  
Ученого совета ФГБОУ ВО РГАТУ.  
Протокол № 1 от 31 августа 2017 г.