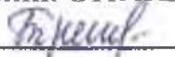



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соколов Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 05.09.2022 15:45:07  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab071031fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**  
Начальник ОПНПК  
 /Третьяк Л.А./  
« 31 » мая 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по ИИР  
 /Воротников И.Л./  
« 31 » мая 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Дисциплина

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Научная специальность

**1.5.5. Физиология человека и животных**

Нормативный срок обучения 4 года

Разработчик(и): профессор, Пудовкин Н.А.

  
(подпись) /

Саратов 2022

## Введение

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951, паспортом научной специальности 1.5.5. Физиология человека и животных, и на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 марта 2014 г. №247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (в ред. приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 N 712).

Трудоемкость освоения программы кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Кандидатский экзамен «Физиология человека и животных» проводится в соответствии с рабочим учебным планом подготовки на третьем году обучения в первом семестре.

### 1. Перечень планируемых результатов освоения программы кандидатского экзамена, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

По итогам освоения программы кандидатского экзамена по дисциплине «Физиология человека и животных» аспирант должен:

Обучающийся должен:		
Знать	уметь	владеть
1	2	3
Основы взаимодействия различных систем организма, методы их исследования; основные принципы здорового образа жизни; процессы, происходящие на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных.	выбрать необходимые методы для оценки функций органов и систем, затем оценить показатели функционального состояния органов и систем организма; - выявлять нарушение функций; применять полученные теоретические знания и практические навыки в организации и подготовке научно-исследовательских проектов, исследований; формулировать задачи исследования.	навыками организации планирования эксперимента, методиками; навыками интерпретации полученных результатов и формулирования выводов, физиологическими методами исследования основных систем

### 2. Содержание кандидатского экзамена РАЗДЕЛ I (ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА)

**Физиология возбудимых образований.** Основные свойства живых тканей: раздражимость, возбудимость, проводимость, функциональная лабильность. Раздражители, их виды. Роль силы раздражителя и времени его действия. Хронаксия

и реобазы. Полезное время. Адекватные и неадекватные раздражители. Универсальность электрического раздражителя в физиологических исследованиях. Возбуждаемые ткани и их виды. Роль различных ионов и ионных насосов в формировании потенциала покоя. Возбуждение – активный физиологический процесс и его значение. Исторические сведения об изучении биоэлектрических явлений. Ионный механизм возбуждения. Потенциал действия, его фазы. Изменение возбудимости в различные фазы потенциала действия.

**Физиология мышц.** Виды мышечных тканей и их особенности. Законы работы мышц. Современные данные о тонком строении мышечного волокна. Механизм мышечного сокращения. Теория скольжения. Роль кальция и АТФ в мышечном сокращении.

**Физиология центральной нервной системы. ВНД.** Предмет и методы изучения физиологии нервной системы и высшей нервной деятельности. Принцип целостности и нервизма в учении Павлова. Общий план строения нервной системы у высших животных. Развитие нервной системы. Методы исследования функционирования нервной системы. Нейрон – основная структурно-функциональная единица нервной системы. Виды нейронов. Нейроглия, и её функциональное значение. Законы и механизмы проведения возбуждения по нервному стволу. Синапсы. Виды и механизмы торможения. Понятие нервного центра. Одностороннее проведение возбуждения в нервном центре, суммация возбуждения, окклюзия, иррадиация, доминанта. Спинной мозг и спинальные рефлексы. Рефлекторная и проводниковая функция. Связь спинного мозга с другими отделами центральной нервной системы. Проводящие пути спинного мозга. Отделы головного мозга. Задний мозг (продолговатый мозг и варролиев мост), его проводниковая и рефлекторная функция. Мозжечок. Средний мозг. Промежуточный мозг. Роль таламуса и гипоталамуса в регуляции функций в организме. Лимбическая система и её значение в формировании эмоций. Физиология эмоций. Ретикулярная формация, её структурная организация и функции. Кора головного мозга. Древняя, старая и новая кора. Цитоархитектоника коры. Рефлекс как основной акт нервной деятельности. Рефлекторная дуга, Классификация рефлексов. Врождённые формы поведения и их значение в приспособлении организмов. Условный рефлекс – как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям. Условия необходимые для образования и срабатывания условного рефлекса. Роль доминанты, обстановочной и пусковой афферентации в формировании условно-рефлекторной реакции. Торможение условных рефлексов. Динамический стереотип, его значение в воспитательной работе. Типы высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика типов ВНД по Павлову. Типологические особенности детей и подростков по Красногорскому. Значение наследственности и среды в развитии свойств ВНД. Анализаторы. Первая и вторая сигнальные системы. Память. Понятие о функциональных системах. Их роль в организации поведенческого акта.

**Эндокринная система.** Понятие об эндокринных железах и гормонах. Понятие «внутренняя секреция» и «гормон». Основные свойства гормона. Методы изучения внутренней секреции. Архитектоника и функции эндокринной системы позвоночных и беспозвоночных. Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Химическая структура гормонов и её связь с функцией. Эпифиз. Секретин

и мелатонин. Гипоталамус. Либерины и статины. Гипофиз. Аденогипофиз, нейрогипофиз, промежуточная доля гипофиза, их гормоны, физиологическое значение и механизм действия. Нейрогуморальная регуляция аденогипофиза. Гипер- и гипофункция аденогипофиза. Щитовидная железа. Структурная организация. Гормоны щитовидной железы. Их влияние на функции организма. Регуляция функций щитовидной железы. Гипер- и гипофункция щитовидной железы. Паращитовидные железы и парагормон. Ультимобронхиальные клетки и кальцитонин. Тимус и его гормоны (тимозины, тимопоэтины и др.). Внутрисекреторная функция поджелудочной железы. Структура островковой железы. Ее гормоны (инсулин, глюкагон, секретин, соматостатин). Механизм их действия. Гипер- и гипофункция островковой железы. Надпочечники. Кортикостероиды и хромаффинное вещество надпочечников. Гормонов коры надпочечников: минералокортикоиды и глюкокортикоиды. Роль минералокортикоидов в регуляции водного и солевого обмена. Катаболический эффект глюкокортикоидов. Глюкокортикоиды и стресс. Виды стрессовых состояний. Концепции стресса Г.Селье. Общий адаптационный синдром, его стадии. Роль глюкокортикоидов в организации адаптационного синдрома. Половые гормоны коры надпочечников. Значение мозгового слоя надпочечников. Гипер- и гипофункция надпочечников.

**Физиология крови.** Внутренняя среда организма. Гомеостаз. Функции крови. Состав, количество, физико-химические свойства крови. Плазма, состав, количество, свойства. Форменные элементы крови и их функции. Эритроциты. Эритроцитоз, эритропения, гемолиз. Гемоглобин, состав, количество, соединения гемоглобина. Лейкоцитарная формула. Тромбоциты. Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов. Агглютинины, агглютиногены. Переливание крови. Свертывание крови. Сосудисто-тромбоцитарный, гемокоагуляционный гемостаз. Факторы свертывания крови. Гепарин. Фибринолиз. Нейрогуморальная регуляция жидкого состояния крови и ее свертывания. Гемопоз. Эритропоз, лейкопоз, тромбоцитопоз.

**Физиология кровообращения.** Функциональная роль предсердий и желудочков. Динамика сердечного цикла. Систолический и минутный объемы крови. Свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца. Проводящая система сердца. Регуляция деятельности сердца. Особенности строения различных частей сосудистого русла. Артерии, артериолы, капилляры, вены, венулы. Кровяное давление. Регуляция тонуса сосудов. Большой и малый круги кровообращения. Коронарные сосуды. Кровоснабжение сердечной мышцы.

**Физиология дыхания.** Воздухоносные пути и альвеолы. Механизм дыхательных движений. Внутривезикулярное давление и его значение для дыхания и кровообращения. Значение сурфактанта в функции легких. Перенос газов кровью. Рецепторы органов дыхания, их роль в создании оптимального режима дыхания. Хеморецепторы, их роль в создании адекватного уровня легочной вентиляции.

**Пищеварение.** Характеристика системы пищеварения. Методы изучения. Оперативно-хирургический метод И.П. Павлова. Пищеварительные ферменты. Строение стенки пищеварительного тракта. Иннервация желудочнокишечного тракта. Секреторная функция пищеварительного тракта. Типы пищеварения. Пищевой центр. Голод. Насыщение. Секреторная функция слюнных желез. Состав, свойства слюны, ее значение. Реакция слюнных желез на действие различных

раздражителей. Регуляция слюноотделения. Условно-рефлекторное слюноотделение. Секреторная функция желудочных желез. Состав, свойства желудочного сока. Реакция желудочных желез на введение различных пищи. Нервная и гуморальная регуляция секреторной функции желудка (гастрин). Механизмы нервно-рефлекторной мозговой, желудочной и кишечной фаз секреции. Механизм торможения секреции в желудке. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Состав и свойства панкреатического сока. Реакция поджелудочной железы на введение различной пищи. Регуляция секреции поджелудочной железы (секретин и холецистокинин).

**Печень.** Состав и свойства желчи. Ее образование и выделение. Значение желчи в пищеварении. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Состав и свойства кишечного сока; механизм его секреции. Регуляция секреции кишечного сока. Полостное и пристеночное пищеварение. Роль бактерий в кишечном пищеварении. Всасывательная функция пищеварительного аппарата. Ворсинки как орган всасывания. Процесс всасывания углеводов, жиров, и белков. Функции печени, связанные с всасыванием. Двигательная функция пищеварительного аппарата. Значение двигательной функции. Механизмы ее осуществления. Спонтанная активность гладкой мускулатуры стенок пищеварительного тракта. Жевание. Глотание. Рвота. Движение желудка и кишечника. Дефекация.

**Обмен веществ и энергии.** Терморегуляция Значение обмена веществ. Его основные этапы. Понятия о межклеточном обмене. Обмен белков. Значение белков в организме. Азотистое равновесие. Заменяемые, незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белков. Обмен белков в организме. Конечные продукты белкового обмена. Регуляция белкового обмена. Обмен липидов. Значение простых и сложных липидов в организме. Структурный, резервный жир. Превращения липидов в организме. Насыщенные, ненасыщенные жирные кислоты, жироподобные вещества. Регуляция липидного обмена. Обмен углеводов. Значение углеводов и их превращения в организме. Процессы анаэробного и аэробного распада углеводов, их энергетическая значимость для организма. Запасы углеводов в организме. Содержание глюкозы в крови. Гипер-, гипогликемия. Регуляция углеводного обмена.

**Витамины.** Их общая характеристика. Роль витаминов в синтезе ферментов и других активных веществ. Физиологическое значение отдельных витаминов. Авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Минерально-водный обмен. Значение минеральных веществ в организме. Обмен минеральных веществ. Значение микроэлементов. Водный обмен и его значение. Физиологический механизм жажды. Регуляция водносолевого обмена. Энергетическая сторона обмена веществ. Превращение энергии в организме. Исследование энергетического баланса организма. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент.

**Основной обмен.** Зависимость интенсивности обмена веществ от различных физиологических условий. Расход энергии при мышечной работе. Физиологические основы питания. Состав основных групп пищевых продуктов; содержание в них витаминов. Энергетическая ценность пищевых продуктов. Калорийность пищевого рациона. Энергетические нормы питания в зависимости от условий жизни и характера труда. Качественная сторона питания. Значение разнооб-

разия пищи. Физиологическое обоснование режима питания. Терморегуляция физическая и химическая.

**Выделение.** Почки, их строение и выделительная функция. Сравнительно-физиологический обзор выделительных систем. Нефрон млекопитающих. Специфика кровоснабжения почек. Приносящие и выносящие сосуды, и их связь с тельцами Шумлянского. Процесс мочеобразования и мочевыделения. Клубочковая фильтрация. Состав первичной мочи. Реабсорбция. Механизмы реабсорбции глюкозы, аминокислот и др. соединений. Транспорт натрия в канальцевом аппарате нефрона. Осмотическое давление тканевой жидкости в разных частях почки. Противоточная система и принцип ее работы. Концентрирование мочи. Процессы секреции в эпителии канальцев. Гормональная регуляция почечной функции и водно-солевого равновесия. Ренин-ангиотензиновая система. Альдостерон. Антидиуретический гормон. Функции мочевого пузыря и мочевыделения. Олигоурия и анурия. Механизмы мочеиспускания. Дополнительные органы выделения. Потовые железы, состав пота. Экскреторная функция печени и легких.

**Репродуктивная функция человека. Мужской организм.** Значение андрогенов и фактора ингибирующего мюллеров проток (ФИМП) в формировании внутренних и наружных мужских половых органов в пренатальном периоде, «мужского типа» гипоталамуса. Значение половых гормонов в препубертатном и пубертатном периоде. Семенные железы мужчин. Мужские половые гормоны. Их физиологическое значение в организме, механизм действия. Гипер- и гипофункция мужских половых желез. **Женский организм.** Формирование внутренних и наружных женских половых органов в пренатальном периоде онтогенеза. Развитие женских вторичных половых признаков в пубертатном периоде. Яичники женщин. Женский половой цикл. Его стадии. Созревание фолликулов и овуляция. Менструальный цикл приматов. Внутрисекреторные процессы во время беременности и лактации. Гормоны плаценты. Регуляция деятельности половых желез.

## РАЗДЕЛ II (ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ)

**Введение.** Значение физиологии животных в подготовке аспирантов. Перспективные направления в развитии физиологии – разработка вопросов этологии, нейрогуморальных регуляций функций у высокопродуктивных животных с использованием новейших достижений генетики, фармакологии, биохимии, биокбернетики, биотехнологии, бионики и других наук. Краткая история развития физиологии животных. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физиологии и этологии. Методы исследования в физиологии. Организм как саморегулируемая система. Основные функции организма. Гомеостаз. Механизмы регуляции физиологических функций: нервный и гуморальный.

**Физиология возбудимых тканей** Понятие о возбудимых тканях. Основные состояния возбудимых тканей: физиологический покой, раздражимость, возбудимость и торможение. Раздражители и их классификация. Функциональная характеристика возбудимых тканей: порог возбудимости, полезное время, реобаза, хронаксия, лабильность. Электрические явления в тканях. Строение, свойства и функции биологических мембран. Потенциал покоя и потенциал действия, ионные механизмы их возникновения. Ультраструктура и биохимический состав мышц. Физиологические свойства мышц: возбудимость, проводимость, сократи-

мость, растяжимость, эластичность, пластичность, тонус. Виды сокращения мышц: одиночные и тетанические. Режимы сокращения: изотоническое, изометрическое, ауксотоническое. Молекулярный механизм и энергетика мышечного сокращения. Работа и сила мышц. Утомление мышц, его причины. Изменения морфологического и химического состава мышц при работе и влияние на пищевую ценность мяса убойных животных. Функциональные и морфологические особенности гладких мышц. Виды нервных волокон. Физиологические свойства волокон: возбудимость, проводимость, особенности проведения возбуждения в мягкотных и безмякотных волокнах, обмен веществ и утомляемость. Парабиоз, его фазы. Альтерирующие вещества и факторы. Строение и классификация синапсов. Свойства и механизм передачи возбуждения в химических синапсах. Медиаторы и их классификация.

**Физиология центральной нервной системы.** Нейронное строение нервной системы, ее роль в организме. Рефлекторная деятельность центральной нервной системы. Чувствительный и двигательный тракт рефлекторной дуги. Классификация рефлексов. Нервные центры и их свойства. Торможение в центральной нервной системе и его значение. Трофическая функция нервной системы. Функции спинного, продолговатого, среднего мозга. Тонические рефлексы ствола мозга. Мозжечок. Влияние мозжечка на мышечный тонус и координацию движений. Промежуточный мозг и его центры. Ретикулярная формация. Восходящий и нисходящий пути ретикулярной формации. Лимбическая система. Кора больших полушарий головного мозга, ее функции. Автономная нервная система. Симпатический и парасимпатический отделы и их значение в регуляции функций. Трофическая функция нервной системы.

**Физиология высшей нервной деятельности.** Понятие о высшей нервной деятельности. Основные методы и принципы исследования коры головного мозга. Условные рефлексы, их характеристика, методы и условия их образования. Торможение условных рефлексов. Отличие условных рефлексов от безусловных. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности. Связь типов высшей нервной деятельности с продуктивностью животных.

**Физиология желез внутренней секреции** Типы желез в организме. Значение желез внутренней секреции. Методы изучения функций желез внутренней секреции. Характеристика гормонов: свойства, классификация. Механизмы действия гормонов. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Нейросекреты гипоталамуса – либерины и статины. Взаимодействие и функциональная связь разных желез внутренней секреции (гипоталамо-гипофизарная, гипоталамо-овариальная и другие системы). Использование гормональных препаратов в животноводстве. Гипофиз. Гормоны передней, средней и задней доли гипофиза, их роль в организме. Морфофункциональная характеристика щитовидной железы и роль ее гормонов в организме. Изменения, происходящие в организме при гипо- и гиперфункции щитовидной железы. Эндемический зоб. Околощитовидные железы. Паратгормон, его физиологическое значение. Адреналовые железы (надпочечники) и их физиологическое значение. Роль гормонов в адаптации организма к действию вредных факторов. Желтое тело, плацента и роль их гормонов. Шишковидная железа (эпифиз), ее эндокринная функция. Вилочковая железа (тимус) и

значение ее гормонов. Простагландины. Эндокринная функция пищеварительной системы, сердца, почек.

**Физиология крови.** Значение, состав и физико-химические свойства крови Система крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как составляющие внутренней среды организма. Основные функции крови. Депо крови и их роль в регуляции количества крови. Количество крови у разных видов животных. Состав крови. Плазма и сыворотка крови. Белки крови и их характеристика. Физикохимические свойства крови (вязкость, плотность, реакция, осмотическое и онкотическое давление), механизмы поддержания постоянства этих показателей. Форменные элементы крови Строение и функции эритроцитов. Количество эритроцитов в крови животных разных видов. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Гемоглобин, его значение и количество. Физиологические и патологические соединения гемоглобина. Гемолиз, его виды, механизмы. Осмотическая резистентность эритроцитов. Виды лейкоцитов и их количество. Функции лейкоцитов. Лейкограмма. Функции и количество тромбоцитов. Гемостаз и гемокоагуляция. Свертывающая и противосвертывающая системы крови, их значение. Антикоагулянты, их виды. Фибринолитическая система крови и ее значение. Учение о группах крови. Агглютинация. Системы групп крови у животных. Лимфатическая система и ее значение. Состав и значение межклеточной жидкости и лимфы. Механизмы лимфообразования. Факторы, обеспечивающие движение лимфы. Кроветворение. Нервная и гуморальная регуляция процессов кроветворения.

**Физиология сердечно-сосудистой системы.** Сердечно-сосудистая система. Значение кровообращения для организма. Большой и малый круги кровообращения. Свойства сердечной мышцы: возбудимость, проводимость, сократимость, рефрактерность, автоматия. Проводящая система сердца. Сердечный цикл и его характеристика. Проявления работы сердца: сердечный толчок, тоны сердца, систолический и минутный объем крови, биоэлектрические явления в сердечной мышце. Электрокардиография и ее значение. Влияние физиологического состояния и уровня продуктивности животных на работу сердца. Экстракардиальная нервная регуляция сердечной деятельности. Интракардиальные механизмы в регуляции работы сердца. Рефлекторная регуляция работы сердца. Гуморальная регуляция: влияние гормонов, медиаторов и электролитов на деятельность сердца. Гемодинамика и факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам (артериям, капиллярам, венам). Кровяное давление, его величина, роль рефлексогенных зон в его регуляции. Методы определения артериального давления. Артериальный пульс, его характеристика. Венный пульс. Микроциркуляция крови. Нервно-гуморальная регуляция тонуса сосудов. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие вещества. Сосудодвигательный центр, его строение и функциональные особенности. Вазоконстрикторы и вазодилататоры. Особенности кровообращения в легких, головном мозге, сердце, печени, почках. Современные представления о механизмах регуляции кровообращения.

**Физиология дыхания.** Функции дыхательной системы. Этапы дыхания. Внешнее дыхание. Механизм вдоха и выдоха. Значение воздухопроводящих путей. Легочные объемы и их значение. Общая и жизненная емкость легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Газообмен в легких. Газообмен в тканях. Кислородная емкость крови. Транспорт газов кровью. Особенности



первого вдоха новорожденных. Регуляция дыхания: нервная и гуморальная. Дыхательный центр, его структура и значение в дыхании. Значение рецепторов легких, дыхательных мышц и хеморецепторов в регуляции дыхания. Влияние газового состава крови на процесс дыхания. Изменения в дыхании у животных в зависимости от возраста, продуктивности и технологии содержания. Особенности дыхания у птиц.

**Физиология пищеварения.** Значение органов пищеварения. Типы пищеварения Пищеварительная система и ее функции. Типы пищеварения. Виды обработки корма в пищеварительном тракте. Ферменты желудочно-кишечного тракта и их роль в переваривании белков, жиров и углеводов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Методы изучения физиологии пищеварения. Механизм насыщения, голода, жажды. Особенности приема корма у разных животных. Механическая и химическая обработка корма в ротовой полости. Секреторная деятельность слюнных желез. Механизм секреции слюны. Состав и свойства слюны. Значение слюны в пищеварительных процессах у животных разных видов. Выделение слюны на различные корма. Регуляция слюноотделения. Акт глотания и его регуляция. Пищеварение в желудке и его особенности у сельскохозяйственных животных Физиологические особенности простого однокамерного желудка. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Роль соляной кислоты в пищеварении. Слизь и ее значение. Механизм и фазы секреции желудочного сока. Выделение желудочного сока на различные корма. Моторная функция желудка, ее регуляция. Особенности желудочного пищеварения у лошадей и свиней. Сложный желудок жвачных и его функции. Жвачный процесс и жвачные периоды. Роль микроорганизмов в рубцовом пищеварении. Переваривание в рубце клетчатки, крахмала, белков, жиров. Биосинтез белков, гликогена, витаминов. Образование газов в рубце. Влияние кормовых факторов на симбионтные микроорганизмы в рубце. Использование в организме жвачных низкомолекулярных жирных кислот, образующихся в процессе брожения. Моторика преджелудков и ее регуляция. Особенности пищеварения у молодняка жвачных, физиологическое обоснование технологических приемов выпойки молозива и молока телятам. Роль желоба сетки. Пищеварение в кишечнике и его особенности у сельскохозяйственных животных. Всасывание Переход содержимого из желудка в кишечник (пилорический рефлекс). Пищеварение в тонком отделе кишечника. Значение поджелудочной железы в пищеварении. Выделение поджелудочного сока. Роль ферментов поджелудочного сока в гидролизе питательных веществ в кишечнике. Выделение поджелудочного сока на различные корма. Нейрогуморальный механизм поджелудочного сокоотделения. Состав и значение кишечного сока. Механизм секреции кишечного сока. Химус, его состав. Полостное и пристеночное (мембранное) пищеварение. Пищеварение в толстом отделе кишечника и его особенности у сельскохозяйственных животных. Формирование кала и дефекация. Моторика кишечника и ее регуляция. Механизмы и регуляция процессов всасывания. Адаптация секреторноферментативной деятельности пищеварительных желез к различным кормам. Особенности пищеварения у птиц.

**Физиология печени.** Морфологическая характеристика печени. Методы исследования печени. Функции печени. Желчь, ее состав и значение. Кругооборот желчных пигментов в организме. Нервно-гуморальная регуляция образо-

вания и выделения желчи.

**Физиология обмена веществ и энергии.** Сущность и значение обмена веществ и энергии. Методы изучения обмена веществ. Процессы ассимиляции (анаболизм) и диссимиляции (катаболизм). Этапы обмена веществ и энергии. Обмен белков. Полноценные и неполноценные белки. Аминокислоты как структурные компоненты белков. Белковый минимум. Азотистый баланс, его виды. Регуляция белкового обмена. Особенности белкового обмена у высокопродуктивных животных. Обмен углеводов. Регуляция углеводного обмена. Особенности углеводного обмена у высокопродуктивных животных. Обмен липидов. Жировые депо и их значение. Регуляция обмена липидов. Особенности липидного обмена у высокопродуктивных жвачных и свиней. Водно-солевой обмен. Потребность в воде у разных животных. Макро- и микроэлементы, их значение в обмене веществ. Регуляция водно-солевого обмена. Витамины. Характеристика витаминов, их классификация. Физиологическое значение водо- и жирорастворимых витаминов. Гипо- и гипервитаминозы. Антивитамины. Обмен энергии. Источники энергии в организме. Методы исследования обмена энергии. Прямая и непрямая калориметрия и их сущность. Изменение обмена энергии при мышечной деятельности, в зависимости от продуктивности, условий внешней среды, физиологического состояния животного. Специфическое динамическое действие корма. Закон изодинамического замещения питательных веществ в рационе. Регуляция обмена энергии. Понятие о пойкилотермных и гомойотермных животных. Температурный гомеостаз организма. Температура тела у сельскохозяйственных животных. Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Регуляция теплообмена. Возрастные и видовые особенности теплообмена у животных.

**Физиология выделения.** Органы выделения млекопитающих и их значение. Физиология почек. Роль почек в регуляции гомеостаза. Методы изучения функции почек. Строение и функции нефронов. Механизмы мочеобразования: фильтрация, реабсорбция обязательная и факультативная, канальцевая секреция. Состав первичной и конечной мочи. Нервная и гуморальная регуляция мочеобразования. Акт мочеиспускания и его регуляция. Состав, свойства, количество мочи и частота мочеиспускания у животных. Физиология кожи.

**Физиология размножения.** Сущность и значение процесса репродукции. Половая и физиологическая зрелость животных. Морфофункциональная характеристика половой системы самцов. Сперматогенез. Значение придатка семенника и придаточных половых желез. Физико-химические свойства спермы. Половые рефлексы самцов и виды их торможения. Нервно-гуморальная регуляция половой функции самцов. Морфофункциональная характеристика половой системы самок. Овогенез. Половой цикл и его стадии. Классификация половых циклов. Овуляция и образование желтого тела, его виды. Процесс оплодотворения. Беременность, ее продолжительность у разных видов сельскохозяйственных животных. Нейрогуморальная регуляция половых функций самок. Роды, их стадии и особенности у сельскохозяйственных животных. Особенности размножения птиц.

**Физиология лактации.** Морфофункциональная характеристика молочных желез сельскохозяйственных животных. Маммогенез и его регуляция. Лактация, лактационный период и его продолжительность у разных видов животных. Молокообразование. Типы секреции молока. Регуляция молокообразования. Емкостная

система вымени и факторы, влияющие на ее развитие. Фракции молока и методы их получения. Молозиво и молоко, их состав, биологическое значение и особенности у сельскохозяйственных животных. Соматические клетки и их виды. Факторы, влияющие на качество молозива и молока. Молокоотдача и ее регуляция. Физиологические аспекты доения животных. Технологические периоды и физиология лактации

**Физиологическая адаптация животных.** Общие принципы адаптации, виды, формы и механизмы адаптации. Адаптация сельскохозяйственных животных с различным уровнем продуктивности к разным условиям внешней среды и технологиям содержания. Физиологические адаптационные реакции, фазы общего адаптационного синдрома. Биологические ритмы, их виды и влияние на процессы жизнедеятельности. Сезонные изменения в волосяном покрове животных. Линька и ее влияние на качество кожевенного сырья и продуктивность животных и птиц.

### 3. Структура кандидатского экзамена

**Экзамен** проводится в устной форме и включает три вопроса:

- 1 вопрос – из раздела физиология человека,
- 2 вопрос – из раздела физиология животных,
- 3 вопрос – из области научного знания, которая соответствует теме диссертации аспиранта (на соискание ученой степени кандидата наук).

Необходимость в пересдачи кандидатского экзамена по физиологии человека и животных науки возникает только при смене отрасли науки, по которой планируется диссертационное исследование аспиранта.

#### **Критерий оценки промежуточного контроля**

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;
- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;

- испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.
- Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:
- не знает значительной части программного материала;
  - допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
  - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

**Результаты кандидатского экзамена оформляются протоколом (приложение 1).**

### **Вопросы к кандидатскому экзамену**

1. Возбудимые системы и их характеристика: определение понятий раздражимость, возбудимая система, возбуждение, порог возбуждения. Классификация раздражителей, примеры возбудимых систем. Законы возбуждения.
2. Структура и функции возбудимых мембран. Проницаемость мембран и активный транспорт. Мембранный потенциал покоя.
3. Потенциал действия: условия возникновения, функции, механизм генерации. Изменение возбудимости при возбуждении.
4. Распространение (электротонический и импульсный механизмы) и проведение (законы проведения) возбуждения в нервах.
5. Мышечная система и её морфофункциональная организация: типы, строение и функции мышц. Режимы и виды сокращений скелетной мышцы. Особенности функционирования гладких мышц.
6. Механизм мышечного сокращения. Понятие нейромоторной единицы. Работа и сила мышц.
7. Структурно-функциональная организация ЦНС: структура и функции нейронов, понятие нейронных сетей, глиальные клетки и их физиологическая роль.
8. Механизмы синаптической передачи. Особенности строения и передачи возбуждения в химических и электрических синапсах.
9. Определение понятий «рефлекс», «рефлекторная дуга», «нервный центр». Классификация рефлексов.
10. Свойства нервных центров.
11. Базовые принципы рефлекторной теории и механизмы интегративной деятельности ЦНС.
12. Строение, нейронная организация и функции спинного мозга.
13. Центры и рефлексы продолговатого мозга.
14. Средний мозг: структуры, проводящие пути, основные ядра и их функции. Децеребрационная (гамма-) ригидность.
15. Двигательные функции ствола мозга: позные, шейные, лабиринтные тонические рефлексы, выпрямительные и статокINETические рефлексы.
16. Промежуточный мозг (таламическая система), релейные, ассоциативные и модулирующие (неспецифические) ядра таламуса.
17. Ретикулярная система (формаЦИЯ) мозга: расположение, функциональные связи, активационное значение.
18. Лимбическая система мозга: образования, основная роль.

19. Мозжечок: особенности строения, афферентные пути в кору мозжечка, функции мозжечка и расстройства, возникающие при нарушении его деятельности.

20. Стриопаллидарная система (базальные ганглии): локализация ядер, афферентные и эфферентные связи базальных ганглиев, расстройства, возникающие у человека при поражении базальных ганглиев.

21. Структурно-функциональная организация коры больших полушарий: клеточное строение, слои, цитоархитектоника (по Бродману), принцип организации (три постулата Маунткастла), функциональные области коры, дисфункции, связанные с повреждением мозга.

22. Вегетативная нервная система: структурная организация, морфофункциональные особенности дуги вегетативного рефлекса (рецепторы, проводящие пути, центры), передача возбуждения в вегетативных ганглиях. Нервные механизмы регуляции вегетативных функций.

23. Общая характеристика эндокринной системы: типы регуляторных механизмов взаимодействия клеток и типы секреторных желёз.

24. Определение понятий «гуморальная регуляция» и «гормоны». Общие свойства гормонов. Классификации гормонов.

25. Структура гормонов, функции и механизм действия гормонов.

26. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система.

27. Морфофункциональные механизмы деятельности щитовидной и паращитовидной желез, эндокринная функция надпочечников.

28. Эндокринная функция желёз желудочно-кишечного тракта.

29. Половые железы.

30. Функциональное значение эпифиза и тимуса.

31. Сердечно-сосудистая система: строение, гемодинамика.

32. Физиологические свойства и механизм деятельности сердечной мышцы.

33. Регуляция и саморегуляция сосудов.

34. Внутренняя среда организма. Понятие гомеостаза. Механизмы поддержания постоянства внутренней среды.

35. Обработка пищевых веществ в желудочно-кишечном тракте. Пищеварительные ферменты.

36. Обмен и роль основных питательных веществ. Обмен энергии в организме.

37. Роль сенсорных систем в познании окружающего мира. Общий принцип организации сенсорных систем: воспринимающий, проводниковый и центральный отделы. Кодирование информации в сенсорных системах.

38. Зрительная сенсорная система: светопреломляющий и светочувствительный аппараты глаза; механизмы, лежащие в основе фоторецепции; проводящие пути и корковый отдел зрительной сенсорной системы.

39. Слуховая сенсорная система: общая характеристика слуховой сенсорной системы; строение и функции среднего и внутреннего уха: строение улитки, микроструктура Кортиева органа; механизм возникновения возбуждения в Кортиевом органе; слуховой нерв и слуховой тракт; д) центральный отдел слуховой сенсорной системы.

40. Вестибулярный аппарат и рецепция положения тела: общая характеристика вестибулярной сенсорной системы; строение и функции отолитового аппарата и полукружных каналов; механизм возникновения возбуждения в рецепторах вестибулярного аппарата; вестибулярный тракт и корковое представительство вестибулорецепторов; чувство равновесия.

41. Хеморецепция: обоняние и вкус: общая характеристика обонятельной и вкусовой сенсорных систем; механизм возникновения возбуждения в хеморецепторах; периферические и центральные отделы обонятельной и вкусовой сенсорных систем.

42. Мышечно-суставная рецепция: общая характеристика двигательной сенсорной системы; строение мышечных веретен и других проприорецепторов; механизм возникновения возбуждения в проприорецепторах; проводниковый и корковый отделы двигательной сенсорной системы.

43. Физиология кожной рецепции: тактильная и температурная рецепция: общая характеристика кожного анализатора; строение температурных и тактильных рецепторов, их расположение; механизм возникновения возбуждения в рецепторах, обеспечивающих тактильную и температурную рецепцию.

44. Физико-химические свойства крови и механизмы их регуляции.

45. Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты): количество, строение, функции, продолжительность жизни.

46. Физиологические основы иммунитета: органы иммунного ответа; иммунокомпетентные клетки; виды иммунитета; механизмы иммунного ответа.

47. Свертывание крови: свертывающая система крови; фазы и механизмы свертывания крови; в) противосвертывающая система крови.

48. Гемопоз и его регуляция.

49. Пищеварение в ротовой полости.

50. Пищеварение в желудке и его регуляция: строение и иннервация желудка у человека и животных; железы желудка, желудочный сок; расщепление питательных веществ ферментами желудочного сока; фазы желудочной секреции; регуляция желудочной секреции.

51. Пищеварение в тонком кишечнике и его регуляция: состав и свойства кишечного сока; желчь, ее образование и значение в пищеварении; современные представления о пристеночном пищеварении.

52. Всасывание питательных веществ и воды в кишечнике: строение кишечной ворсинки; механизмы всасывания; всасывание воды, солей, аминокислот, глюкозы и жиров.

53. Системная регуляция пищеварения: нервные и гуморальные (центральные и периферические) механизмы регуляции.

54. Физико-химические механизмы мочеобразования.

55. Регуляция деятельности почек.

56. Сон и его виды: объективные признаки сна (физиологические изменения, возникающие во сне); теории сна; механизмы возникновения сна.

57. Учение о сигнальных системах. Взаимодействие сигнальных систем. Физиологические основы речи.

58. Нервная память и ее виды. Физиологические механизмы долговременной и кратковременной памяти.

59. Типологические особенности ВНД как основа индивидуального поведения.
60. Роль эмоций в поведенческих реакциях человека.
61. Биологическая система и ее основные физиологические функции. Уровни организации биологических систем: молекулярный, клеточный, тканевой, органный, системный, организменный, популяционный, биогеоценотический.
62. Понятие о функциональной системе. Архитектоника функциональной системы. Примеры функциональных систем и принципы их работы. Специализированные системы регуляции: гуморальная и нервная.
63. Связь организма с внешней средой. Понятие об адаптации. Фазы развития процесса адаптации, роль гипофиз-адреналовой системы. Адаптация организма к гипоксии, к действию низкой температуры, к действию высокой температуры, к различным режимам двигательной активности.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### *а) основная литература*

1. Основы физиологии и этологии животных: Учебник. – 2 изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 504 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/206474#2>
2. Нормальная физиология. Практикум для студентов I курса стоматологического факультета : учебное пособие / Е. В. Елисеева, А. А. Пермяков, С. Б. Егоркина [и др.] ; под редакцией Л. С. Исаковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-8114-3794-8. —URL: <https://e.lanbook.com/book/125725>
3. Максимов, В. И. Основы физиологии и этологии животных : учебник / В. И. Максимов, В. Ф. Лысов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-3818-1. URL: <https://e.lanbook.com/book/116378>
4. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных : учебное пособие для вузов / С. Г. Смолин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 628 с. — ISBN 978-5-8114-9329-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189495> (дата обращения: 07.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Нормальная физиология : учебник / А. А. Семенович, В. А. Переверзев, А. И. Кубарко, В. И. Кузнецов ; под ред. А. А. Семеновича и В. А. Переверзева. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск : Новое знание, 2020. — 520 с. — ISBN 978-985-24-0085-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149290>

### *б) дополнительная литература*

1. Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология животных : учебник / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский ; под общей редакцией Н. В. Зеленевского. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1993-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112059> .

2. Любин, Н. А. Физиология животных : учебное пособие / Н. А. Любин, С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 179 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207206>

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

Электронно-библиотечная система iPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium - <http://znanium.com/>

Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsxb.ru/>

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

г) периодические издания

Журнал «Доклады Академии Наук»

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

д) базы данных и поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.google.ru/>

<https://scholar.google.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы:

<http://1000gost.ru/>

- программное обеспечение:

*Рассмотрено и утверждено  
на заседании кафедры «Морфология,  
патология животных и биология»  
«05» мая 2022 года (протокол № 10)*



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

*Саратовский государственный аграрный  
университет имени Н.И. Вавилова*  
г. Саратов, Театральная площадь, 1

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Соловьев  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
**заседания экзаменационной комиссии**

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Состав комиссии: (утвержден приказом № \_\_\_ -ОД от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.):  
Воротников И.Л. - д-р экон. наук, профессор, и.о. проректора по научной и инновационной ра-  
боте (председатель); \_\_\_\_\_ - д-р \_\_\_\_\_ наук, профессор каф.  
« \_\_\_\_\_ »; \_\_\_\_\_ - д-р \_\_\_\_\_ наук, профессор каф.  
« \_\_\_\_\_ »; \_\_\_\_\_ - канд. \_\_\_\_\_ наук, доцент каф.  
« \_\_\_\_\_ »

СЛУШАЛИ: Прием кандидатского экзамена по дисциплине \_\_\_\_\_  
**Научная специальность 0.0.0.** \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

На экзамене были заданы следующие вопросы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ПОСТАНОВИЛИ: Считать, что \_\_\_\_\_  
сдал(а) экзамен с оценкой \_\_\_\_\_

**Председатель экзаменационной комиссии:** И.Л. Воротников

**Члены экзаменационной комиссии:** Ф.И.О  
Ф.И.О  
Ф.И.О