

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.18 «Ветеринарная генетика»

по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

квалификация выпускника – ветеринарный врач

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра общей зоотехнии

Разработчики рабочей программы:
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Ларина О.В.

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, приказ Минобрнауки России № 974 от 22.09.2017.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей зоотехнии (протокол № 10 от 21.05.2025г.)

Заведующего кафедрой



(Атрёмов Е.С.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол №9 от 22.05.2025 г.).

Председатель методической комиссии



(Шапошникова Ю.В.)

Рецензент рабочей программы Андреев Михаил Михайлович кандидат ветеринарных наук, начальник управления ветеринарии Липецкой области

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины «Ветеринарная генетика» заключается в формировании знаний основ современного состояния общей и ветеринарной генетики, получение научных, теоретических и практических знаний по генетической диагностике и профилактике наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарной селекции. Изучение дисциплины направленно на обучение приемам практического использования полученных знаний при диагностике, профилактике генетических заболеваний животных, подготовке к решению профессиональных задач направленных на предупреждение болезней животных, выпуск полноценных и безопасных в ветеринарном отношении продуктов животноводства и защиту населения от болезней, общих для человека и животных.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины заключаются в формирование знаний ветеринарной генетики как науке,

- изучения генома различных видов сельскохозяйственных животных;
- изучения мутационной изменчивости и болезней с наследственной предрасположенностью;
- изучения наследственных аномалий;
- изучения влияния вредных веществ на наследственность и устойчивость животных к болезням;
- поиска маркеров устойчивости и восприимчивости;
- освоения современных методов диагностики скрытых носителей генетических дефектов;
- создания резистентных к болезням линий, типов, и пород животных с низким генетическим грузом.

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины «Ветеринарная генетика» - по генетической диагностике и профилактике наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарной селекции.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Ветеринарная генетика» относится к Блоку 1, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.18.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Освоение учебной дисциплины «Ветеринарная генетика» основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин как «Биологии», «Биофизики», взаимосвязана и является базой для последующего изучения дисциплин: «Цитологии, гистологии и эмбриологии», «Контроль качества биологического материала, применяемого при воспроизводстве животных», «Гигиена продуктов животноводства».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-1	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	З1	Методика сбора анамнеза жизни и болезни животных
		У1	Осуществлять сбор и анализ информации о происхождении и назначении животных, способе и условиях их содержания, кормления и разведения (анамнез жизни животных)
		Н1.	Сбор анамнеза жизни и болезни животных для выявления причин возникновения заболеваний и их характера

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Очная форма обучения	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3/ 108	3/ 108
Общая контактная работа, ч	74,75	74,75
Общая самостоятельная работа, ч	33,25	33,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	74,00	74,00
лекции	38	38
лабораторные	36	36
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	15,5	15,5
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75

Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
--------------------------------	---------	---------

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Заочная форма обучения	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3/ 108	3/ 108
Общая контактная работа, ч	10,75	10,75
Общая самостоятельная работа, ч	97,25	97,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4
лабораторные	6	6
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	79,50	79,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. *Наследственность.*

Подраздел 1.1. Введение в дисциплину. Введение в ветеринарную генетику. Генетика – одна из важнейших наук современной биологии. Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Связь генетики с другими науками. Методы генетики. Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых в развитии генетики. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве, медицине. Перспективы развития генетики.

Подраздел 1.2. Наследственность.

Цитологические основы наследственности. Клетка как генетическая система. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Дифференциальная окраска хромосом. Гетерохроматин эухроматин. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных.

Деление соматических клеток. Митотический цикл. Классификация и общая характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы патологии митоза. Мейоз, редукционное деление. Патология мейоза. Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения.

Подраздел 1.3. Законы наследственности.

Открытие законов наследственности. Методы, использованные Г. Менделем для изучения закономерностей наследования признаков.

Моногибридное скрещивание. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах и множественном аллелизме. Типы доминирования. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей. Летальные, полулетальные и сублетальные гены и их влияние на характер расщепления признаков. Дигибридное и полигибридное скрещивания.

Подраздел 1.4. Хромосомная теория наследственности.

Понятие о сцепленном наследовании. Генетический анализ полного и неполного сцепления. Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его значение. Хромосомные группы сцепления. Карты хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Подраздел 1.5. Генетика пола.

Хромосомное определение пола. Сцепление с полом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов. Нарушения в развитии пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков.

Численное соотношение полов в популяциях. Проблема регуляции пола и возможность получения животных только одного пола, практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства. Партогенез, гиногенез, андрогенез. Влияние среды на определение и переопределение пола. Генное переопределение пола (адреногенитальный синдром, текстикулярная феминизация). Генетические методы раннего распознавания пола.

Подраздел 1.6. Молекулярные основы наследственности.

Нуклеиновые кислоты ДНК, РНК, их биологическая роль. Доказательства роли ДНК в наследственности. Модель структуры ДНК. Пиримидиновые и пуриновые основания, нуклеотиды ДНК и РНК. Генетическая роль ДНК. Генетический код. Свойства генетического кода.

Синтез белка. Структура рибосомальной РНК. Понятие о кодоне и антикодоне. Кодон – антикодонное узнавание. Транскрипция и трансляция. Инициация, элонгация и терминация. Понятие о репликациях. РНК-полимераза как основной транскрипционный аппарат клетки. Процессинг, сплайсинг РНК. Регуляция процессинга РНК. Ингибиторы синтеза белка. Репарация ДНК. Система репараций.

Раздел 2. Изменчивость.

Подраздел 2.1. Изменчивость и методы ее изучения.

Классификация типов изменчивости. Типы распределения варьирующих признаков. Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая. Изменение степени изменчивости признака. Понятие о статистических ошибках. Уровень вероятности и значимости. Определение достоверности разности между средними двух выборок. Метод хи-квадрат и его использование для определения соответствия теоретического и фактического распределения. Число степеней свободы.

Коэффициент корреляции. Определение связи между количественными, качественными, количественными и качественными признаками. Основы дисперсионного анализа. Показатель силы влияния.

Подраздел 2.2. Мутационная изменчивость.

Понятие о мутациях и мутагенезе. Классификация мутаций. Структурные изменения хромосом и их номенклатура. Механизмы образования числовых и структурных аномалий хромосом. Хромосомная нестабильность. Транслокация хромосом и их типы (робертсоновские, реципрокные и нереципрокные, tandemные), механизмы и причины возникновения.

Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения. Полезные, нейтральные и вредные мутации. Понятие мутабельности генов. Гены-мутаторы, причины

и факторы спонтанного мутагенеза. Характер влияния на биосинтез белка, изменение признаков, жизнеспособность, воспроизводительную функцию организма и значение в эволюции. Летальные и полулетальные мутации. Ранние летали. Мутации, затрагивающие органогенез. Мутации, изменяющие обмен веществ. Методы учета генных мутаций.

Геномные мутации. Полиплоидия. Особенности полиплоидов, причины возникновения, распространение у животных и их связь с патологией. Анеуплоидия. Гиперплоидия и гипоплоидия. Трисомия, моносомия, полисомия, нуллисомия, механизмы и причины возникновения. Влияние на жизнеспособность, плодовитость и другие фенотипические признаки.

Раздел 3. Основы эколого-ветеринарной генетики.

Подраздел 3.1. Индуцированные мутации.

Мутагены, тератогены и канцерогены. Классификация мутагенов. Физические мутагены. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение генных и хромосомных мутаций. Мутагенность промышленных отходов. Лекарственные соединения, вакцины, гормональные препараты, стимуляторы роста как факторы мутагенеза. Биологические мутагены. Вирусы инфекций как существенный фактор индуцированного мутагенеза. Антимутагены. Классификация и особенности действия. Ветеринарная фармакогенетика. Генетическая резистентность патогенов к лекарствам

Проблемы эколого-ветеринарной генетики. Генетическая токсикология. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Методы проверки на мутагенность факторов среды. Методы анализа геномных и хромосомных аномалий в гаметогенезе.

Раздел 4. Генетические основы онтогенеза.

Понятие об онтогенезе и филогенезе. Современные представления о сложной структуре гена. Ступенчатый аллеломорфизм. Центровая теория гена. Организация генома высших организмов. Мобильные гены. Влияние генов на развитие признаков у низших и высших организмов.

Дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза. Роль генов материнского ядра на ранних этапах эмбриогенеза. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в онтогенезе. Регуляция синтеза и РНК и биосинтеза белках. Дифференциальная трансляция. Дифференциация и особенности клеточной пролиферации. Критические периоды развития. Роль цитоплазмы и нервной системы в активации действия генов.

Влияние среды на развитие признаков. Критические периоды развития. Фенокопии и морфозы. Норма реакции. Взаимодействие генов в развитии. Эпигенетический контроль.

Раздел 5. Генетические основы эволюции. Генетика популяций.

Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой линии. Чистота аллелей и генотипов как параметры популяции. Генофонд популяций. Закон Харди-Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в популяциях: мутации, отбор, миграции, дрейф генов. Стабилизирующий и дестабилизирующий отборы. Значение миграции и дрейфа генов в распространении мутаций.

Генетический груз в популяции животных. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

Генетика микроорганизмов.

Микроорганизмы как объект исследования молекулярной генетики. Строение и функции генетического материала и бактерий. Ядерный аппарат бактерий, особенности структуры ДНК нуклеотида. Репликация бактериального генома. Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов.

Строение и функции вирусного генома. Особенности репликации генетического материала вирусов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой.

Обмен генетическим материалом у микроорганизмов. Конъюгация, половой фактор F, сексдукция. Трансдукция. Мутационный процесс у микроорганизмов.

Раздел 6. Основы иммуногенетики и биохимической генетики.

Понятие об иммуногенетике и история ее развития. Группы крови. Номенклатура антигенов и систем крови. Наследование групп крови. Система групп крови сельскохозяйственных животных.

Значение групп для животноводства и ветеринарии: контроль достоверности происхождения животных, иммуногенетический анализ моно- и дизиготных близнецов, межпородная и внутripородная дифференциация, построение генетических карт хромосом, связь групп крови с устойчивостью к болезням и продуктивностью. Гемолитическая болезнь новорожденных.

Полиморфизм белков и участков ДНК. Понятия полиморфизма, полиморфный ген, изофермент. Номенклатура полиморфных систем белков и ферментов. Основные биохимические полиморфные системы у сельскохозяйственных животных. Сущность явления сбалансированного полиморфизма.

Генетические основы иммунитета. Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Структура иммуноглобулинов. Реакция антиген-антител. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа. Аллельное исключение. Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы.

Раздел 7. Генетические болезни сельскохозяйственных животных и болезни с наследственной предрасположенностью

Подраздел 7.1 Генетические болезни сельскохозяйственных животных.

Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных болезнях и аномалиях. Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Методы генетического анализа. Определение типа наследования аномалий. Классификация аномалий по анатомо-физиологическому принципу и группам. Классификация аномалий (молекулярные, хромосомные) и патогенез и типы наследования.

Подраздел 7.2 Распространение генетических болезней в популяциях животных. Аномалии крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, коз и птиц. Распространение аномалий хромосом в популяциях животных. Числовые и структурные мутации кариотипа и фенотипические аномалии крупного рогатого скота, свиней, овец, птиц и лошадей.

Ветеринарная цитогенетика и её роль в изучении aberrаций хромосом у животных. Номенклатура aberrаций хромосом, зарегистрированных у крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птиц. Хромосомная нестабильность и нарушение воспроизводительной функции животных.

Реципрокные транслокации – основная форма абераций хромосом, снижающих воспроизводительные способности свиней. Аберации хромосом, встречающихся у овец, и их связь с нарушениями воспроизводительных функций животных. Нарушение в расхождении половых хромосом – одна из причин бесплодия лошадей. Количественные и структурные изменения хромосом у птиц и их связь с нарушениями эмбрионального развития. Профилактика распространения абераций хромосом в популяциях животных. Цитогенетический мониторинг. Элиминация из интенсивного воспроизводства производителей – носителей абераций хромосом.

Подраздел 7.3 Болезни с наследственной предрасположенностью.

Влияние факторов среды на устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у разных видов животных. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных. Наследование резистентности и восприимчивости. Пороговые признаки.

Методы изучения наследования устойчивости и восприимчивости. Простое наследование устойчивости к вирусам, бактериям и нематодам.

Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным, протозойным заболеваниям и гельминтозам. Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным инфекциям. Наследственная устойчивость и восприимчивость к лейкозам. Хромосомные аномалии при заболевании лейкозом. Генетическая устойчивость и восприимчивость к клещам.

Популяционно-генетические механизмы взаимодействия хозяина и паразита. Генетическая устойчивость к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Роль наследственности в проявлении незаразных болезней. Роль наследственности в заболеваниях конечностей. Генетическая обусловленность предрасположенности к бесплодию (гипоплазия яичников и семенников, крипторхизм, гермафродитизм).

Подраздел 7.4 Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных.

Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полуметальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций. Проверка производителей на носительство вредных рецессивных мутаций. Биохимические и другие маркеры

генных мутаций и их использование в селекции.

Подраздел 7.5 Повышение наследственной устойчивости к болезням. Оценка генофонда пород, линий, семейств и потомства производителей по устойчивости и предрасположенности к заболеваниям. Факторы, затрудняющие селекцию животных на резистентность к заболеваниям. Наследуемость и повторяемость устойчивости к болезням. Показатели отбора при селекции на устойчивость к заболеваниям.

Методы повышения устойчивости животных к заболеваниям. Комплексная оценка генофонда семейств и производителей по признакам продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к инфекционным и вирусным болезням. Значение изменчивости микроорганизмов при селекции на устойчивость к заболеваниям. Селекция на стресс-устойчивость, длительность продуктивного использования и приспособленность к промышленной технологии.

Раздел 8. Биотехнология и генная инженерия по использованию генетического сходства между группами животных.

Понятие о биотехнологии и ее роль в ветеринарии, животноводстве. Генная инженерия и ее задачи. Клеточная инженерия. Культура клеток. Соматическая гибридизация.

Эмбриогенетическая инженерия. Клонирование эмбрионов млекопитающих. Искусственное (агрегационный и инъекционный методы) получение химерных (аллофен-

ных) животных. Трансгенные животные. Принципы получения трансгенных животных. Производство биологически активных протеинов. Экспрессия трансгенов в крови и молоке. Использование микроорганизмов для получения новых веществ. Генно-инженерные диагностикумы и вакцины. Перспективы и проблемы генокопирования животных.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Наследственность.				
Подраздел 1.1. Введение в дисциплину.	2	1	-	1
Подраздел 1.2. Наследственность.	2	1	-	1
Подраздел 1.3. Законы наследственности.	2	1	-	1
Подраздел 1.4. Хромосомная теория наследственности.	2	1	-	1
Подраздел 1.5. Генетика пола.	2	1	-	2
Подраздел 1.6. Молекулярные основы наследственности.	2	1	-	2
Раздел 2. Изменчивость.				
Подраздел 2.1. Изменчивость и методы ее изучения.	2	1	-	2
Подраздел 2.2. Мутационная изменчивость.	2	1	-	2
Раздел 3. Основы эколого-ветеринарной генетики.				
Подраздел 3.1. Индуцированные мутации.	2	1	-	2
Раздел 4. Генетические основы онтогенеза.	2	1	-	2
Раздел 5. Генетические основы эволюции. Генетика популяций.	2	1	-	2
Раздел 6. Основы иммуногенетики и биохимической генетики.	2	1	-	2
Раздел 7. Генетические болезни сельскохозяйственных животных и болезни с наследственной предрасположенностью	2	2	-	2
Подраздел 7.1 Генетические болезни сельскохозяйственных животных.	2	2	-	2

Подраздел 7.2 Распространение генетических болезней в популяциях животных.	2	4	-	2
Подраздел 7.3 Болезни с наследственной предрасположенностью.	2	4	-	2
Подраздел 7.4 Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных.	2	4	-	1
Подраздел 7.5 Повышение наследственной устойчивости к болезням	2	4	-	1
Раздел 8. Биотехнология в животноводстве и ветеринарии.	2	4	-	2,25
Всего	38	36	-	33,25

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Наследственность.				
Подраздел 1.1. Введение в дисциплину.	-	-	-	4
Подраздел 1.2. Наследственность.	-	-	-	4
Подраздел 1.3. Законы наследственности.	-	1	-	4
Подраздел 1.4. Хромосомная теория наследственности.	1	-	-	4
Подраздел 1.5. Генетика пола.	-	1	-	4
Подраздел 1.6. Молекулярные основы наследственности.	1	-	-	4
Раздел 2. Изменчивость.	-	-	-	-
Подраздел 2.1. Изменчивость и методы ее изучения.	-	1	-	6
Подраздел 2.2. Мутационная изменчивость.	-	1	-	6
Раздел 3. Основы эколого-ветеринарной генетики.				
Подраздел 3.1. Индуцированные мутации.	1	-	-	7
Раздел 4. Генетические основы онтогенеза.	-	-	-	7
Раздел 5. Генетические основы эволюции. Генетика популяций.	-	-	-	7

Раздел 6. Основы иммуногенетики и биохимической генетики.	1	-	-	7
Раздел 7. Генетические болезни сельскохозяйственных животных и болезни с наследственной предрасположенностью				
Подраздел 7.1 Генетические болезни сельскохозяйственных животных.	-	-	-	7
Подраздел 7.2 Распространение генетических болезней в популяциях животных.	-	-	-	7
Подраздел 7.3 Болезни с наследственной предрасположенностью.	-	-	-	5
Подраздел 7.4 Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных.	-	-	-	5
Подраздел 7.5 Повышение наследственной устойчивости к болезням	-	2	-	5
Раздел 8. Биотехнология и генная инженерия по использованию генетического сходства между группами животных.	-	-	-	5,25
Всего	4	6	-	97,25

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Введение в дисциплину.	Организация само-	2,2	6,5

2	Наследственность.	стоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: «Ветеринарная генетика» методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Ларина О.В., Якушева Т.Н., Кудинова Н.А. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020	2,2	6,5
3	Законы наследственности.		2,2	6,5
4	Хромосомная теория наследственности.		2,2	6,5
5	Генетика пола.		2,2	6,5
6	Молекулярные основы наследственности.		2,2	6,5
7	Изменчивость и методы ее изучения.		2,2	6,5
8	Мутационная изменчивость.		2,2	6,5
9	Индукцированные мутации.		2,2	6,5
10	Генетические болезни сельскохозяйственных животных.		2,2	6,5
11	Распространение генетических болезней в популяциях животных.		2,2	6,5
12	Болезни с наследственной предрасположенностью.		2,2	6,5
13	Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных.		2,2	6,5
14	Повышение наследственной устойчивости к болезням		2,2	6,5
15	Биотехнология и генная инженерия по использованию генетического сходства между группами животных.		2,45	6,75
Всего			33,25	97,25

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения ком-
----------------------	-------------	---------------------------

		петенции
Подраздел 1.1. Введение в дисциплину.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.2. Наследственность.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.3. Законы наследственности.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.4. Хромосомная теория наследственности.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.5. Генетика пола.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.6. Молекулярные основы наследственности.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.1. Изменчивость и методы ее изучения	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.2. Мутационная изменчивость.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 3.1. Индуцированные мутации.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Раздел 4. Генетические основы онтогенеза.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Раздел 5. Генетические основы эволюции. Генетика популяций.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Раздел 6. Основы иммуногенетики и биохимической генетики.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 7.1 Генетические болезни сельскохозяйственных животных.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 7.2 Распространение генетических болезней в популяциях животных.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 7.3 Болезни с наследственной предрасположенностью.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 7.4 Методы профи-	ПК-1	З1

лактики распространения генетических аномалий в популяциях животных.		У1
		Н1
Подраздел 7.5 Повышение наследственной устойчивости к болезням.	ПК-1	З1
		У1
		Н1
Раздел 8. Биотехнология и генная инженерия по использованию генетического сходства между группами животных.	ПК-1	З1
		У1
		Н1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя

Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
---	--

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответ-

	ствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основные этапы развития генетики.	ПК-1	31, У1, Н1,
2	Сущность наследственности и изменчивости, типы наследственности и изменчивости.	ПК-1	31, У1, Н1,
3	Гибридологический, генеалогический, цитологический и биометрический методы генетики.	ПК-1	31, У1, Н1,
4	Прокариоты и эукариоты. Жизненный цикл клетки. Период интерфазы.	ПК-1	31, У1, Н1,
5	Митоз и его фазы. Патология митоза.	ПК-1	31, У1, Н1,
6	Редукционное деление мейоза, его фазы. Кроссинговер. Эквационное деление. Патология мейоза.	ПК-1	31, У1, Н1,
7	Гаметогенез, сперматогенез и овогенез, их особенности	ПК-1	31, У1, Н1,

8	Оплодотворение. Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения.	ПК-1	31, У1, Н1,
9	Типы хромосом. Гомологичные хромосомы.	ПК-1	31, У1, Н1,
10	Морфологическое строение и химический состав хромосом. Гетерохроматин и эухроматин.	ПК-1	31, У1, Н1,
11	Понятие о кариотипе, о гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Аутосомы и половые хромосомы.	ПК-1	31, У1, Н1,
12	Генотип и фенотип	ПК-1	31, У1, Н1,
13	Генетический код и его свойства. Понятие комплементарности и колинеарности.	ПК-1	31, У1, Н1,
14	Классификация мутаций. Генные мутации, их влияние на синтез белка. Влияние генных мутаций на изменение признаков организма.	ПК-1	31, У1, Н1,
15	Закон Харди-Вайнберга. Генофонд популяций.	ПК-1	31, У1, Н1,
16	Индукцированные мутации. Мутагены, тератогены и канцерогены. Физические и химические мутагены.	ПК-1	31, У1, Н1,
17	Наследование генов, сцепленных с половыми хромосомами. Наследование признаков, ограниченных полом.	ПК-1	31, У1, Н1,
18	Болезни, связанные с нарушением количества половых хромосом. Интерсексуальность, фримартинизм, гермафродитизм. Половой хроматин для экспресс – диагностики нерасхождения половых хромосом.	ПК-1	31, У1, Н1,
19	Роль В- и Т-лимфоцитов. Структура иммуноглобулинов.	ПК-1	31, У1, Н1,
20	Аномалии спинного мозга и позвоночника.	ПК-1	31, У1, Н1,
21	Аномалии кожи. Аномалии волосяного покрова. Аномалии оперения.	ПК-1	31, У1, Н1,
22	Аномалии крови.	ПК-1	31, У1, Н1,
23	Аномалии нервной системы.	ПК-1	31, У1, Н1,
24	Аномалии пищеварительной системы.	ПК-1	31, У1, Н1,
25	Аномалии обмена веществ.		

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Рибонуклеаза гипофиза содержит следующий количественный состав аминокислот: лизин – 7, глутамин – 9, треонин – 15, аланин – 8, фенилаланин – 6, аргинин – 2, се-рин – 21, аспарагиновая кислота – 14, гистидин – 5, метионин – 8, тирозин – 6, цистеин – 12, глутаминовая кислота – 3, аспарагин – 3, пролин – 7, валин – 16, лейцин – 5, глицин – 10, изолейцин – 6. Определите коэффициент видовой специфичности (аденин+тимин) / (гуанин+цитозин) на участке цепи ДНК, кодирующей данную рибонуклеазу.	ПК-1	31, У1, Н1,
2	У лошадей есть наследственная болезнь гортани, выражающаяся характерным хрипом при беге. От больных животных иногда рождаются здоровые жеребята. В конезаводе №157 им. 1-й Конной армии здоровый жеребец Орлик несколько лет подряд спаривался с двумя кобылами. От матки № 1 получали только больных жеребят, а от матки № 2 – 2 больных и 2 здоровых жеребенка.	ПК-1	31, У1, Н1,
3	Определите доминантную или рецессивную болезнь; генотипы родителей и потомства для обоих вариантов скрещивания.	ПК-1	31, У1, Н1,
4	На станцию искусственного осеменения поступили быки, записанные в родословной как потомки быка-производителя Героя 2208 РН-1083 от разных матерей. В результате иммунологической проверки установлено, что генотипы быков в системе групп крови В следующие: бык-производитель Герой 2208 РН-1083 OIV₁ D₁G/GOV потомок 1217 I'G'/ ВОК'F₂J' потомок 1887 OY₂ D'G'/G'OY потомок 1421 GOV /O₁T₃'E₁K потомок 2989 ВОК' E₂J'/OJ₂G'G' потомок 2113 GE₃F 'O₁/OJ₂ D₁G₁ Кто из быков действительно является потомком Героя 2008 РН-1083?	ПК-1	31, У1, Н1,
5	Используя генеалогический метод исследований, по приведенным групповым структурным родословным определите, имеют ли выявленные в них аномалии генетическую обу-		

	словленность и если да, то каким геном (доминантным, рецессивным, аутосомным или сцепленным с половой хромосомой) они вызваны.		
6	У собак висячие уши (H) доминируют над стоячими (h): -какое расщепление по генотипу ожидается в первом поколении, если гетерозиготная сука с висячими ушами покрыта кобелем, имеющим стоячие уши? -какое произойдет расщепление по фенотипу в первом поколении при спаривании двух гетерозигот с висячими ушами?	ПК-1	З1, У1, Н1,
7	Белая масть тонкорунных овец (А) доминирует над черной (а) мастью северных короткохвостых овец. Подозревается, что среди тонкорунных баранов имеются особи, гетерозиготные по масти. Можно ли установить это, если имеется несколько черных маток?	ПК-1	З1, У1, Н1,
8	При скрещивании собаки коричневой масти с кобелем в первом поколении все щенята белые. Во втором произошло расщепление на 9 белых, 3 черных и 4 коричневых. Объясните этот случай.	ПК-1	З1, У1, Н1,
9	При скрещивании собак коричневой масти с белыми все потомство имело белую масть. От скрещивания собак первого поколения между собой получено 40 белых, 11 черных и 3 коричневых щенка. Определите генотип родителей и потомков.	ПК-1	З1, У1, Н1,
10	Форма гребня у кур может быть листовидной, гороховидной, розовидной и ореховидной. При скрещивании кур, имеющих ореховидный гребень, потомство получилось со всеми четырьмя формами гребней в отношении: 9 ореховидных, 3 гороховидных, 3 розовидных, 1 листовидный. Определите вероятность соотношения фенотипов.	ПК-1	З1, У1, Н1,

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрены»

5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрены»

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрены»

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены»

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Тип взаимодействия аллельных генов при котором потомство F_1 сохраняет единообразие, но не походит полностью ни на одного из родителей, а обладает признаком промежуточного характера	ПК-1	31, У1, Н1,
2	Тип взаимодействия аллельных генов при котором у гибридов F_1 признак занимает несреднее положение, а уклоняется в сторону родителя с доминирующим признаком	ПК-1	31, У1, Н1,
3	Тип взаимодействия аллельных генов при котором у гибридов F_1 проявляется гетерозис	ПК-1	31, У1, Н1,
4	Тип взаимодействия аллельных генов при котором у гибридов в равной мере проявляются оба родительских признака	ПК-1	31, У1, Н1,
5	Тип взаимодействия аллельных генов при котором один и тот же ген у самцов доминирует над своим аллелем, а у самок оказывается рецессивным	ПК-1	31, У1, Н1,
6	Тип взаимодействия аллельных генов при котором ген, контролирующий развитие определенного признака, находится не в двухаллельном состоянии, а может иметь три, четыре и большее число форм, появляющихся в результате мутаций	ПК-1	31, У1, Н1,
7	Тип взаимодействия аллельных генов при котором один ген оказывает влияние на развитие двух и более признаков	ПК-1	31, У1, Н1,
8	Тип взаимодействия неаллельных генов, когда при их сочетании в одном организме развивается совершенно новая форма признака	ПК-1	31, У1, Н1,
9	Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором совместное их взаимодействие в гомозиготном или гетерозиготном состоянии вызывает развитие нового признака, отсутствующего у родителей	ПК-1	31, У1, Н1,
10	Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором один ген подавляет действие другого неаллельного гена	ПК-1	31, У1, Н1,
11	Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором развитие того	ПК-1	31, У1, Н1,

	или иного признака организма обусловлено взаимодействием двух или более пар генов, оказывающих сходное воздействие на развитие этого признака		
12	Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором гены, не проявляют собственного действия, но усиливают или ослабляют эффект действия других генов	ПК-1	31, У1, Н1,
13	Скращивание гибридов F_1 (Аа) с особями, сходными по генотипу с родственными формами (АА или аа) т.е. с исходными особями	ПК-1	31, У1, Н1,
14	Скращивание с рецессивной родительской формой (аа)	ПК-1	31, У1, Н1,
15	Скращивания, в одном из которых определенным признаком обладает отец, а во втором мать	ПК-1	31, У1, Н1,
16	Установите соответствие, азотистых оснований в молекуле ДНК согласно правилу комплементарности:	ПК-1	31, У1, Н1,
17	Какой метод является специфическим методом генетики и основан на использовании системы скращивания в ряде поколений для определения характера наследования признаком.	ПК-1	31, У1, Н1,
18	Какой метод основан на использовании родословных для изучения закономерностей наследования признаков.	ПК-1	31, У1, Н1,
19	Какой метод используют для изучения клетки как основной единицы живой материи.	ПК-1	31, У1, Н1,
20	Возникновение новых вариантов дискретных единиц генетического материала	ПК-1	31, У1, Н1,
21	Перекомбинации дискретных единиц генетического материала, уже существовавших у родительских форм	ПК-1	31, У1, Н1,
22	Реализация нормы реакции организма во времени, в ходе его индивидуального развития	ПК-1	31, У1, Н1,
23	На какие группы делятся мутации по характеру изменения генетического материала	ПК-1	31, У1, Н1,
24	На какие группы делятся мутации по проявлению в гетерозиготе	ПК-1	31, У1, Н1,
25	На какие группы делятся мутации	ПК-1	31, У1, Н1,

	по отклонению от нормы (дикого типа)		
26	На какие группы делятся мутации в зависимости от причин возникновения	ПК-1	31, У1, Н1,
27	На какие группы делятся мутации по отношению к возможности наследования	ПК-1	31, У1, Н1,
28	Как называется класс генных мутаций, при которых происходят замены пар нуклеотидов (АТ ↔ GC), которые не изменяют ориентации: пури́н – пиримидин в пределах пары	ПК-1	31, У1, Н1,
29	Как называется класс генных мутаций, при которых происходят замены пар нуклеотидов (АТ ↔ CG, АТ ↔ ТА, GC ↔ CG), изменяющие ориентацию пури́н – пиримидин в пределах пары	ПК-1	31, У1, Н1,
30	Определите классы генных мутаций	ПК-1	31, У1, Н1,
31	Определите классы внутрихромосомных перестроек	ПК-1	31, У1, Н1,
32	Определите классы межхромосомных перестроек	ПК-1	31, У1, Н1,
33	Определите класс хромосомных перестроек, при которых происходит выпадение частей хромосомы	ПК-1	31, У1, Н1,
34	Определите класс хромосомных перестроек, при которых происходит удвоение части хромосомы	ПК-1	31, У1, Н1,
35	Определите класс хромосомных перестроек, при которых происходит изменения чередования генов в хромосоме вследствие поворота участка хромосомы на 180°	ПК-1	31, У1, Н1,
36	Определите класс межхромосомных перестроек при которых происходят перемещения части одной хромосомы на другую, не гомологичную ей	ПК-1	31, У1, Н1,
37	Определите класс межхромосомных перестроек при которых происходят изменения локализации небольших участков генетического материала, включающих один или несколько генов	ПК-1	31, У1, Н1,
38	Определите классы геномных мутаций	ПК-1	31, У1, Н1,
39	Определите класс геномных мутаций при которых происходит сверхнормального умножения числа хро-	ПК-1	31, У1, Н1,

	мосом пропорционально (кратно) гаплоидному набору (n)		
40	Определите класс геномных мутаций при которых происходит изменение числа экземпляров только одной или некоторых хромосом набора	ПК-1	31, У1, Н1,
41	Генетически чужеродные вещества, вызывающие при введении в организм развитие специфических иммунологических реакций	ПК-1	31, У1, Н1,
42	Совокупность антигенов (факторов крови), контролируемых одним локусом	ПК-1	31, У1, Н1,
43	Сумма всех групп крови одной особи	ПК-1	31, У1, Н1,
44	На какие группы делятся наследственные дефекты по степени влияния на жизнеспособность	ПК-1	31, У1, Н1,
45	Факторы (наследственные дефекты), вызывающие смерть особи до достижения ею стадии половой зрелости	ПК-1	31, У1, Н1,
46	Факторы (наследственные дефекты), при которых погибает не менее 50% особей с летальными задатками	ПК-1	31, У1, Н1,
47	Факторы (наследственные дефекты), при которых частота смертности аномальных особей ниже 50%	ПК-1	31, У1, Н1,
48	На какие группы делятся наследственные дефекты в зависимости от причин возникновения	ПК-1	31, У1, Н1,
49	Морфофункциональные нарушения в организме животных, возникающие в результате генных и хромосомных мутаций	ПК-1	31, У1, Н1,
50	Нарушения, обусловленные воздействием в равной степени эндогенных и экзогенных факторов	ПК-1	31, У1, Н1,
51	Нарушения, возникающие в результате действия на организм факторов внешней среды	ПК-1	31, У1, Н1,
52	При каком типе наследования генетических аномалий наблюдается прямое наследование по поколениям, т.е. аномалия, передается из поколения в поколение без пропусков	ПК-1	31, У1, Н1,
53	При каких типах наследования аномалия с одинаковой частотой проявляется у особей мужского и женского пола	ПК-1	31, У1, Н1,
54	При каком типе наследования генетических аномалий мутантные гены	ПК-1	31, У1, Н1,

	проявляют свой видимый эффект только в гомозиготном состоянии, когда животное получит его от каждого из родителей, т.е. признак как бы скрывается или перепрыгивает через поколение		
55	При каком типе наследования аномалия наблюдается преимущественно у особей мужского пола, являющихся родственными по материнской линии	ПК-1	31, У1, Н1,
56	При каком типе наследования генетических аномалий от аномальных отцов все дочери будут тоже аномальными, а все сыновья – нормальными	ПК-1	31, У1, Н1,
57	Наука о наследственности и изменчивости	ПК-1	31, У1, Н1,
58	Деление ядра путем перешнуровывания без образования веретена деления	ПК-1	31, У1, Н1,
59	Единица наследственности, определяющая развитие отдельного признака	ПК-1	31, У1, Н1,
60	Совокупность генов в гаплоидном наборе	ПК-1	31, У1, Н1,
61	Изменение хромосомы в связи с утратой одного из внутренних ее участков	ПК-1	31, У1, Н1,
62	Потомство, полученное от одной особи с помощью вегетативного размножения	ПК-1	31, У1, Н1,
63	Скращивание особей, имеющих близкую степень родства	ПК-1	31, У1, Н1,
64	Совокупность генов в популяции или вида	ПК-1	31, У1, Н1,
65	Небелковая часть фермента	ПК-1	31, У1, Н1,
66	Перемещение особей из одной популяции в другую малыми или большими группами	ПК-1	31, У1, Н1,
67	Развитие из неоплодотворенного яйца	ПК-1	31, У1, Н1,
68	Совокупность индивидуумов, происходящих от одной особи	ПК-1	31, У1, Н1,
69	Одноклеточные организмы, имеющие неоформленное ядро	ПК-1	31, У1, Н1,
70	Одноклеточные организмы, имеющие оформленное ядро	ПК-1	31, У1, Н1,
71	Восстановление молекулы ДНК называется	ПК-1	31, У1, Н1,

72	Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения	ПК-1	31, У1, Н1,
73	Перемещение особей из одной популяции в другую малыми или большими группами	ПК-1	31, У1, Н1,
74	Явление, когда на формирование одного признака влияет несколько эквивалентных пар генов.	ПК-1	31, У1, Н1,
75	Развитие потомства только за счет ядер сперматозоидов.	ПК-1	31, У1, Н1,
76	Животные, в клетках которых имеется чужой ген.	ПК-1	31, У1, Н1,
77	Увеличение числа полных наборов хромосом	ПК-1	31, У1, Н1,
78	Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется	ПК-1	31, У1, Н1,
79	Вещества, которые нейтрализуют мутаген в цитоплазме клетки	ПК-1	31, У1, Н1,
80	Вещества, которые защищают организм от радиационных поражений	ПК-1	31, У1, Н1,
81	Вещества, которые усиливают действие мутагена	ПК-1	31, У1, Н1,
82	Свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями	ПК-1	31, У1, Н1,
83	Связь между поколениями, которая обеспечивается половыми или соматическими клетками называется	ПК-1	31, У1, Н1,
84	Связь между поколениями, которая заключается в становлении определенного типа обмена веществ и индивидуального развития, на базе которых формируются признаки и свойства называется	ПК-1	31, У1, Н1,
85	Система записи порядка расположения аминокислот в белке с помощью нуклеотидов ДНК называется	ПК-1	31, У1, Н1,
86	Виды наследственности	ПК-1	31, У1, Н1,
87	Автор хромосомной теории наследственности	ПК-1	31, У1, Н1,
88	Какие положения не относятся к хромосомной теории наследственности Т.Моргана	ПК-1	31, У1, Н1,
89	Материальными носителями наследственности являются гены хромосом ядра – это	ПК-1	31, У1, Н1,
90	Материальными носителями	ПК-1	31, У1, Н1,

	наследственности являются гены структур цитоплазмы яйце- клетки – это		
91	Функциональная преемственность между поколениями, приобретенная в процессе обучения и воспитания - это	ПК-1	31, У1, Н1,
92	Наследственность, обеспечивающаяся генами, которые находятся в ДНК митохондрий называется	ПК-1	31, У1, Н1,
93	Гены хлоропластов обеспечивают	ПК-1	31, У1, Н1,
94	Понятие плазматенов	ПК-1	31, У1, Н1,
95	Группа плазматенов	ПК-1	31, У1, Н1,
96	Группа плазматенов	ПК-1	31, У1, Н1,
97	Пример митохондриальной наследственности	ПК-1	31, У1, Н1,
98	Участок молекулы ДНК, детерминирующий развитие признака	ПК-1	31, У1, Н1,
99	Доля особей в процентах, у которых проявляется ожидаемый признак или фенотип - это	ПК-1	31, У1, Н1,
100	Степень выраженности признака называется	ПК-1	31, У1, Н1,
101	Понятие оперона	ПК-1	31, У1, Н1,
102	Единица считывания генетической информации – это	ПК-1	31, У1, Н1,
103	В состав оперона прокариот не входят	ПК-1	31, У1, Н1,
104	Количество структурных генов в опероне прокариот	ПК-1	31, У1, Н1,
105	Промотор – это участок оперона, который	ПК-1	31, У1, Н1,
106	С ферментом РНК-полимеразой взаимодействует	ПК-1	31, У1, Н1,
107	Ген-регулятор в опероне выполняет следующую функцию	ПК-1	31, У1, Н1,
108	Синтез белков-репрессоров, действующих на ген-оператор обеспечивает	ПК-1	31, У1, Н1,
109	Ген-оператор в опероне	ПК-1	31, У1, Н1,
110	Оперон эукариот	ПК-1	31, У1, Н1,
111	Структурная зона оперона эукариот	ПК-1	31, У1, Н1,

112	Гены, которые участвуют в биосинтезе белка, и их продуктами являются белки - это	ПК-1	31, У1, Н1,
113	Гены, регулирующие функцию структурных генов	ПК-1	31, У1, Н1,
114	Гены, отвечающие за синтез белков мембран	ПК-1	31, У1, Н1,
115	Гены, которые бывают активными на определенном этапе онтогенеза	ПК-1	31, У1, Н1,
116	Гены, которые могут перемещаться по длине хромосомы, изменяя при этом активность других генов	ПК-1	31, У1, Н1,
117	Первый этап биосинтеза белка у прокариот	ПК-1	31, У1, Н1,
118	Второй этап биосинтеза белка у прокариот	ПК-1	31, У1, Н1,
119	Первый этап биосинтеза белка у эукариот	ПК-1	31, У1, Н1,
120	Второй этап биосинтеза белка у эукариот	ПК-1	31, У1, Н1,
121	Третий этап биосинтеза белка у эукариот	ПК-1	31, У1, Н1,
122	Четвертый этап биосинтеза белка у эукариот	ПК-1	31, У1, Н1,
123	Процесс вырезания интронов и образования иРНК	ПК-1	31, У1, Н1,
124	Кодоны-инициаторы кодируют	ПК-1	31, У1, Н1,
125	Кодоны терминаторы РНК	ПК-1	31, У1, Н1,
126	Выпишите типы гамет, которые образуются у особей с генотипом ВВ	ПК-1	31, У1, Н1
127	Выпишите типы гамет, которые образуются у особей с генотипом Вb	ПК-1	31, У1, Н1
128	У норки стандартный окрас (С) доминирует над белым (альбинос-с). Требуется установить, какое потомство появится при спаривании гомозиготной стандартной норки с норкой альбинос	ПК-1	31, У1, Н1
129	У шортгорнского скота ген R обуславливает красную масть, ген R ¹ – белую масть. У гетерозиготных животных масть чалая. Определите какие масти будут у потомства первого поколения, полученного в ре-	ПК-1	31, У1, Н1

	зультате спаривания белой коровы с чалым быком.		
--	---	--	--

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие о генетике. Предмет, цели и задачи науки. Методы генетики.	ПК-1	31, У1, Н1,
2	Основные этапы развития науки	ПК-1	31, У1, Н1,
3	Гибридологический, генеалогический, цитологический и биометрический методы генетики.	ПК-1	31, У1, Н1,
4	Сущность и классификация наследственности и изменчивости.	ПК-1	31, У1, Н1,
5	Жизненный цикл клетки.	ПК-1	31, У1, Н1,
6	Митоз. Основные фазы митоза. Биологическое значение митоза.	ПК-1	31, У1, Н1,
7	Мейоз. Основные фазы мейоза, их характеристика, биологическое значение.	ПК-1	31, У1, Н1,
8	Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Гетерохроматин и эухроматин.	ПК-1	31, У1, Н1,
9	Понятие о кариотипе, о гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Аутосомы и половые хромосомы.	ПК-1	31, У1, Н1,
10	Понятие о генотипе и фенотипе.	ПК-1	31, У1, Н1,
11	Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах	ПК-1	31, У1, Н1,
12	Моногибридное скрещивание. Правила наследования признаков.	ПК-1	31, У1, Н1,
13	Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивание	ПК-1	31, У1, Н1,
14	Дигибридное и полигибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Правило независимого комбинирования аллелей (признаков).	ПК-1	31, У1, Н1,
15	Взаимодействие неаллельных генов: новообразование. Комплементарное действие генов, эпистаз (гены-супрессоры). Полимерия. Плейотро-	ПК-1	31, У1, Н1,

	пия.		
16	Гетерозис и его использование в животноводстве	ПК-1	31, У1, Н1,
17	Одинарный и множественный кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер. Интерференция.	ПК-1	31, У1, Н1,
18	Закономерности сцепленного с полом наследования. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола.	ПК-1	31, У1, Н1,
19	Основные положения хромосомной теории Т. Моргана, ее экспериментальная и теоретическая основа.	ПК-1	31, У1, Н1,
20	Значение ДНК в наследственности. Генетическая трансформация у микроорганизмов.	ПК-1	31, У1, Н1,
21	Нуклеиновые кислоты – ДНК, РНК. Составные части ДНК и РНК. Типы РНК.	ПК-1	31, У1, Н1,
22	Синтез ДНК. Синтез РНК.	ПК-1	31, У1, Н1,
23	Синтез белка	ПК-1	31, У1, Н1,
24	Генетический код. Основные свойства генетического кода, его универсальность.	ПК-1	31, У1, Н1,
25	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол у млекопитающих и птиц	ПК-1	31, У1, Н1,
26	Болезни, связанные с нарушением количества половых хромосом. Интерсексуальность, фримартинизм, гермафродитизм. Половой хроматин для экспресс – диагностики нерасхождения половых хромосом.	ПК-1	31, У1, Н1,
27	Классификация мутаций.	ПК-1	31, У1, Н1,
28	Генные мутации, их влияние на синтез белка. Влияние генных мутаций на изменение признаков организма	ПК-1	31, У1, Н1,
29	Хромосомные мутации (абберрации).	ПК-1	31, У1, Н1,
30	Геномные мутации.	ПК-1	31, У1, Н1,
31	Индукцированные мутации. Мутагены, тератогены и канцерогены. Физические и химические мутагены.	ПК-1	31, У1, Н1,
32	Биологические мутагены. Вирусы как	ПК-1	31, У1, Н1,

	мутагены. Антимутагены.		
33	Популяция и чистая линия. Эффективность отбора в популяции и чистой линии.	ПК-1	31, У1, Н1,
34	Закон Харди-Вайнберга. Генофонд популяций.	ПК-1	31, У1, Н1,
35	Инбридинг и инбредная депрессия, коэффициент инбридинга.	ПК-1	31, У1, Н1,
36	Понятие об иммунитете и иммунной системе организма	ПК-1	31, У1, Н1,
37	Роль В- и Т-лимфоцитов. Структура иммуноглобулинов.	ПК-1	31, У1, Н1,
38	Группы крови, наследование групп крови. Реагенты для определения групп крови. Значение групп крови для практики.	ПК-1	31, У1, Н1,
39	Понятие полиморфизма белков. Значение биохимического полиморфизма для теории и практики.	ПК-1	31, У1, Н1,
40	Генная инженерия. Методы, достижения и перспективы.	ПК-1	31, У1, Н1,
41	Кариотип крупного рогатого скота, свиней и кур.	ПК-1	31, У1, Н1,
42	Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах.	ПК-1	31, У1, Н1,
43	Типы доминирования.	ПК-1	31, У1, Н1,
44	Гетерозис и его использование в животноводстве.	ПК-1	31, У1, Н1,
45	Типы РНК.	ПК-1	31, У1, Н1,
46	Синтез ДНК. Синтез РНК.	ПК-1	31, У1, Н1,
47	Экзоны и интроны. Сплайсинг и-РНК.	ПК-1	31, У1, Н1,
48	Генетический код и его свойства. Понятие комплементарности и колинеарности.	ПК-1	31, У1, Н1,
49	Болезни, связанные с нарушением количества половых хромосом. Интерсексуальность, фримартинизм, гермафродитизм. Половой хроматин для экспресс – диагностики нерасхождения половых хромосом.	ПК-1	31, У1, Н1,
50	Полное сцепление генов. Группы сцепления. Неполное сцепление. Кроссинговер.	ПК-1	31, У1, Н1,

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	У шортгорнского скота ген R обуславливает красную масть, а ген R ¹ – белую масть. У гетерозиготных животных масть чалая. Определите: А) какие масти будут у потомства первого поколения, полученного в результате спаривания белой коровы с чалым быком; Б) какого фенотипа будет получено потомство первого поколения в результате спаривания чалой коровы с чалым быком.	ПК-1	31, У1, Н1,
2	В крови крупного рогатого скота европейских пород встречаются трансферрины трех типов: А, D, Е, которые обусловлены тремя аллелями гена Tf, а именно Tf ^a , Tf ^d , Tf ^e . Наследование кодоминантное. Определите: типы трансферрина у животных с генотипами Tf ^a Tf ^a ; Tf ^a Tf ^d ; Tf ^d Tf ^e .	ПК-1	31, У1, Н1,
3	У лисиц аллели Р и р обладают плейотропным действием, влияя на окраску меха и жизнеспособность организма: ген Р вызывает платиновую окраску, доминирующую над серебристо-черной, обусловленной геном р; наряду с этим ген Р оказывает рецессивное летальное действие, в результате чего происходит гибель гомозигот РР. Установите: А) Характер расщепления в первом поколении по окраске меха и жизнеспособности потомства при спаривании платиновых лисиц между собой; Б) какое расщепление по фенотипу ожидается при скрещивании платиновой лисицы с серебристо-черной.	ПК-1	31, У1, Н1,
4	У свиней белая щетина доминирует над черной. Установите генотипы родителей. А) если при спаривании чернощетиной свиньи с белым хряком получено 15 белых поросят; Б) если при спаривании чернощетиной свиньи с белым хряком получено 6 белых и 8 черных поросят.	ПК-1	31, У1, Н1,
5	Сколько типов гамет образует организм: а) гетерозиготный по одной паре генов; б) гетерозиготный по двум парам генов; в) гетерозиготный по четырем парам генов.	ПК-1	31, У1, Н1,
6	Черная масть кроликов доминирует над белой, короткая шерсть – над длинной. Определите: а) какое потомство ожидается при спаривании белого длинношерстного кролика с	ПК-1	31, У1, Н1,

	черной короткошерстной гомозиготной самкой; б) какое расщепление этих признаков будет при спаривании двух гетерозиготных черных короткошерстных особей.		
7	При скрещивании гомозиготных алеутских норок (ааРР) с серебристо-голубыми (ААрр) у потомства развивается стандартная окраска меха, обусловленная взаимодействием доминантных генов А и Р; во втором поколении выщепляются так же сапфировые норки (аарр). Определите, какое расщепление в первом поколении ожидается при скрещивании гетерозиготной алеутской норки с гетерозиготной серебристо-сапфировой.	ПК-1	31, У1, Н1,
8	У собак висячие уши (Н) доминируют над стоячими (h): -какое расщепление по генотипу ожидается в первом поколении, если гетерозиготная сука с висячими ушами покрыта кобелем, имеющим стоячие уши? -какое произойдет расщепление по фенотипу в в первом поколении при спаривании двух гетерозигот с висячими ушами?	ПК-1	31, У1, Н1,
9	Белая масть тонкорунных овец (А) доминирует над черной (а) мастью северных короткохвостых овец. Подозревается, что среди тонкорунных баранов имеются особи, гетерозиготные по масти. Можно ли установить это, если имеется несколько черных маток?	ПК-1	31, У1, Н1,
10	При скрещивании собаки коричневой масти с кобелем в пером поколении все щенята белые. Во втором произошло расщепление на 9 белых, 3 черных и 4 коричневых. Объясните этот случай.	ПК-1	31, У1, Н1,

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и

современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З1	Методика сбора анамнеза жизни и болезни животных	1-25	1-10	-	-
У1	Осуществлять сбор и анализ информации о происхождении и назначении животных, способе и условиях их содержания, кормления и разведения (анамнез жизни животных)	1-25	1-10	-	-
Н1	Сбор анамнеза жизни и болезни животных для выявления причин возникновения заболеваний и их характера организм.	1-25	1-10	-	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Методика сбора анамнеза жизни и болезни животных	1-129	1-50	1-10
У1	Осуществлять сбор и анализ информации о происхождении и назначении животных, способе и условиях их содержания, кормления и разведения (анамнез жизни животных)	1-129	1-50	1-10
Н1	Сбор анамнеза жизни и болезни животных для выявления причин возникновения заболеваний и их характера организм.	1-129	1-50	1-10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Бакай А. В. Генетика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 "Зоотехния" / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко - М.: КолосС, 2007 - 447 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/12985	Учебное	Основная
2	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов / С.Г. Инге-Вечтомов - Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2010 - 718 с.с. <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b83100.pdf >	Учебное	Основная
3	Генетика: Учебник / Е.К. Меркурьева [и др.] - М.: Агропромиздат, 1991 - 446 с.	Учебное	Основная
4	Карманова Е. П. Практикум по генетике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 310700-Зоотехния и 310800-Ветеринария / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов - Петрозаводск: Изд-во Петрозав. гос. ун-та, 2004 - 202 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126148	Учебное	Дополнительная
5	Цыганский Р. А. Физиология и патология живой клетки: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 111201-"Ветеринария" и 110401-"Зоотехния" / Р. А. Цыганский - СПб.: Лань, 2009 - 333 с.	Учебное	Дополнительная
6	Цыганский Р. А. Физиология и патология животной клетки [электронный ресурс] / Р. А. Цыганский - Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2007 - 336 с. : ил. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
7	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине " Ветеринарная генетика" для студентов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства заочной формы обучения, обучающихся по специальности 36.05.01(111801)- Ветеринария / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. В. Аристов, Н. А. Кудинова, Т. Н. Якушева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 55 с. [ЦИТ 12989] [ПТ]	Методическое	
	Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2012-2014, 2018 [ЭИ]	Периодическое	
	Ветеринарная патология: международный научно-практический журнал по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии / учредитель: ООО "Ветеринарный консультант" - Москва: Ветеринарный консультант, 2009	Периодическое	
	Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные: Ежеквартальный научно-практический журнал / Учредитель ООО "Издательство КолосС" - Москва: КолосС, 2007-	Периодическое	
	Проблемы биологии продуктивных животных [Электронный ресурс]: научно-теоретический журнал / учредитель : ГНУ ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных Российской академии сельскохо-	Периодическое	

зийственных наук - Боровск Калужской области: Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных Российской академии сельскохозяйственных наук, 2012-2014, 2018 [ЭИ]	
--	--

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.

Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

6.3.2. Специализированное программное обеспечение.

№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Яндекс браузер	https://docs.google.com
2	Растровый графический редактор Gimp (free)	ПК в локальной сети ВГАУ

6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.

№	Название	Размещение
1	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.3.4. Аудио- и видеопособия.**6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.**

№ п/п	Тематика лекций
1	Цитологические основы наследственности. Клетка как генетическая система. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности.
2	Основы иммуногенетики и биохимической генетики

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114а

электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, учебно-наглядные пособия: коллекция кормов, муляжи сельскохозяйственных животных, мультимедийное оборудование, лабораторное оборудование: термостат, сушильный шкаф	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114а, а. 326
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114а, а. 301
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: дистиллятор	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 316

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Морфология животных	Акушерства, анатомии и хирургии	
Физиология животных	Общей зоотехнии	

