

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



В.В. Зайцев

«20» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
ветеринарной медицины



А.С. Стрельцова

«20» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА

Составитель

**Стрельцова А.С., к.б.н., доцент кафедры
ветеринарной медицины, доцент**

Специальность

36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ

Направленность ОПОП

**БОЛЕЗНИ МЕЛКИХ НЕПРОДУКТИВНЫХ
ЖИВОТНЫХ**

Квалификация

Ветеринарный врач

Форма обучения

очно-заочная

Год приёма

2023

Курс

2

Семестр

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Ветеринарная генетика» является ознакомить студентов с современным состоянием общей и ветеринарной генетики, дать теоретические и практические знания в области генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение генома различных видов сельскохозяйственных животных, наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью;
- разработка методов получения трансгенных животных и клонирование животных;
- изучение влияния вредных веществ на наследственность и устойчивость животных к болезням;
- поиск маркеров устойчивости и восприимчивости, создание резистентных к болезням линий, типов и пород животных с низким генетическим грузом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Ветеринарная генетика» относится к дисциплинам обязательной части и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- Биология с основами экологии:

Знания: структуру и основные компоненты клетки; влияние вредных веществ на жизнедеятельность клеточных организмов; основные закономерности изменчивости; иметь представление о мутационной изменчивости.

- Анатомия животных:

Знания: топографию внутренних органов животных по видам

- Физиология и этология животных:

Знания: функции органов и систем в организме животных.

Умения: анализировать нормальные физиологические показатели организма животных.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Разведение с основами частной зоотехнии,
- Внутренние незаразные болезни животных,
- Наследственные заболевания мелких непродуктивных животных.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данной специальности:

а) универсальных (УК): нет;

б) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

в) профессиональных (ПК):

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.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИОПК 2.1.1. экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; ИОПК 2.1.2. основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; ИОПК 2.1.3. межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; ИОПК 2.1.4. экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; ИОПК 2.1.5. механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных.	ИОПК 2.2.1. использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; ИОПК 2.2.2. применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; ИОПК 2.2.3. использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; ИОПК 2.2.4. проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов.	ИОПК 2.3.1. представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; ИОПК 2.3.2. основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; ИОПК 2.3.3. навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; ИОПК 2.3.4. чувством ответственности за свою профессию.
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	ИПК-1.1.1 анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунобиологического исследования; ИПК-1.1.2. способы взятия биологического материала и его исследования; ИПК-1.1.3 общие закономерности	ИПК-1.2.1 анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их	ИПК-1.3.1 методами исследования состояния животного; ИПК-1.3.2 приемами выведения животного из критического состояния; ИПК-1.3.3 навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; ИПК-1.3.4

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
гуманного отношения к животным.	организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; ИПК-1.1.4 патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; ИПК-1.1.5 общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; ИПК-1.1.6 характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; ИПК-1.1.7 методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; ИПК-1.1.8 учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; ИПК-1.1.9 инфекционные болезни животных и особенности их проявления.	физиологических особенностей; ИПК-1.2.2 использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; ИПК-1.2.3 применять специализированное оборудование и инструменты; ИПК-1.2.4 планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	методами оценки экстерьера и интерьера животных; ИПК-1.3.5 методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов; ИПК-1.3.6 применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; ИПК-1.3.7 техническими приёмами микробиологических исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 2 зачётные единицы, в том числе 17 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 17 часов – лабораторные работы), и 55 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Введение в ветеринарную генетику.	4			1		5	Тестирование
Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности.				2		5	Самостоятельная работа
Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении				2		5	Самостоятельная работа
Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов.				1		5	Самостоятельная работа
Тема 5. Хромосомная теория наследственности.				1		5	Самостоятельная работа
Тема 6. Генетика пола.				1		5	Самостоятельная работа
Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология				2		5	Самостоятельная работа
Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость.				2		5	Самостоятельная работа
Тема 9. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций				1		5	Самостоятельная работа
Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью				2		5	Самостоятельная работа
Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням				2		5	Самостоятельная работа
Итого 72				17		55	Экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-1	
Тема 1. Введение в ветеринарную генетику.	6	+	+	2
Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности.	7	+	+	2
Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	7	+	+	2
Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов.	6	+	+	2
Тема 5. Хромосомная теория наследственности.	6	+	+	2
Тема 6. Генетика пола.	6	+	+	2
Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология	7	+	+	2
Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость.	7	+	+	2
Тема 9. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций	6	+	+	2
Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью	7	+	+	2
Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням.	7	+	+	2
Итого	72			2

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Введение в ветеринарную генетику.

Генетика - одна из важнейших наук современной биологии. Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Проблемы, изучаемые генетикой: хранение, передача, реализация в онтогенезе и изменение генетической информации. Ветеринарная генетика- наука, изучающая роль наследственности в этиологии и патогенезе болезней и методы их профилактики; аномалий и выявление гетерозиготных носителей; мониторинг и элиминация вредных генов в популяциях; цитогенетический анализ племенных животных; изучение генетики иммунитета,

патогенности и вирулентности микроорганизмов и их взаимодействия с макроорганизмами. Связь генетики с другими науками. Методы генетики: гибридологический, генеалогический, биохимический, цитогенетический, фенотипический, иммуногенетический, онтогенетический, популяционно-статистический и др. Изучение явлений наследственности на молекулярном, субклеточном, организменном и популяционном уровнях. Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых и развитие генетики. Значение генетики для формирования научного мировоззрения. Генетика и благосостояние человечества. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве и медицине. Перспективы развития генетики.

Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности.

Доказательства роли ДНК в наследственности. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК их биологическая роль. Модель структуры ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Пиримидиновые и пуриновые основания, нуклеотиды и нуклеозиды ДНК и РНК. Комплементарность нуклеотидов, правило Чаргаффа, видовая специфичность, коэффициент видовой специфичности соотношения. Типы РНК. Синтез ДНК и РНК. Генетический код. Свойства генетического кода: триплетность, универсальность, вырожденность, неперекрываемость, колинеарность. Современные представления о структуре и функции генов. Экзоны и интроны. Перекрывающиеся гены. Мобильные генетические элементы эукариот. Синтез белка. Рибосомы как фабрика синтеза белка. Структура рибосомальной РНК. Понятие о кодоне и антикодоне. Кодон - антикодонное узнавание. Транскрипция и трансляция. Инициация, элонгация и терминация. Понятие о репликациях. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Правило независимого комбинирования аллелей (признаков). Клетка как генетическая система. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Дифференциальная окраска хромосом. Гетерохроматин и эухроматин. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Кариотип и его видовые особенности. Правила кариотипа. Аутосомы и половые хромосомы. Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных. Деление клеток. Митоз. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки. Митотический цикл. Профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Значение митоза для поддержания в соматических клетках диплоидного набора хромосом. Классификация и общая характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы патологии митоза.

Гаметогенез и митоз. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и овогенез, их особенности. Мейоз, редукционное деление. Кроссинговер, интеркинез. Эквационное деление. Патология мейоза. Синхронизмный комплекс. Оплодотворение. Патология при оплодотворении. Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения.

Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении.

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

Моногибридное скрещивание. Правила наследования признаков: единообразие гибридов первого поколения, правило расщепления, правило чистоты гамет. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах и множественном аллелизме.

Типы доминирования: полное, неполное, кодоминирование, сверхдоминирование. Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивания. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей.

Летальные, сублетальные и субвитаальные гены и их влияние на характер расщепления признаков. Плейотропное действие генов.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Правило независимого комбинирования аллелей (признаков).

Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов.

Новообразование, комплементарное действие генов, эпистаз (гены-супрессоры), полимерия. Расщепление по фенотипу во втором поколении при взаимодействии неаллельных генов. Понятие об аддитивных генах. Основные особенности наследования количественных признаков.

Понятие о генах-модификаторах. Экспрессивность и пенетрантность. Плейотропное действие генов. Генный баланс и генотипическая среда.

Тема 5. Хромосомная теория наследственности.

Понятие о сцепленном наследовании. Генетический анализ полного и неполного сцепления. Основные положения хромосомной теории Томаса Г. Моргана.

Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его значение. Одинарный и множественный перекрест хромосом. Явление интерференции. Процент перекреста как единица расстояния между генами и способ его определения. Линейное расположение генов в хромосоме. Мобильные генетические элементы. Соматический кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер. Карты хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Тема 6. Генетика пола.

Основные типы детерминации пола: эпигамный, прогамный, сингамный. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Нарушения в развитии пола. Нарушение в системе половых хромосом и их фенотипическое проявление. Интерсексуальность у животных. Синдром Клайнфельтера и Шершевского-Тернера у человека и аналогичные им у животных. Фримартинизм, гермафродитизм, псевдогермафродитизм, гинандроморфизм. Роль генетических факторов в их возникновении

Использование полового хроматина для экспресс-диагностики нерасхождения половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков. Наследование гемофилии и дальтонизма. Наследование артрогрипоза передних конечностей, антимаскулинного летального фактора, зональной бесшерстности крупного рогатого скота, бесшерстности, бескрылости и других аномалий у кур. Наследственные аномалии животных, сцепленные с полом. Наследование признаков, ограниченных полом.

Численное соотношение полов в популяциях. Проблема регуляции пола. Партеногенез, гиногенез, андрогенез. Влияние среды на определение и переопределение пола. Генное переопределение пола. Генетические методы раннего распознавания пола.

Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология

Микроорганизмы как объект исследования молекулярной генетики. Строение и функции генетического материала у бактерий. Ядерный аппарат бактерий, особенности структуры ДНК нуклеотида. Репликация бактериального генома. Генетические карты бактерий. Внехромосомные факторы наследственности. Транспозоны - мобильные генетические элементы бактерий. Плазмиды и их роль в определении у бактерий свойств устойчивости к антибиотикам и другим лекарствам.

Строение и функции вирусного генома. Особенности репликации генетического материала вирусов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогения у бактерий. Генетические карты вирусов. Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов. Обмен генетическим материалом у микроорганизмов. Трансдукция. Трансформация. Мутационный процесс у микроорганизмов.

Понятие о биотехнологии и ее роль в ветеринарии, животноводстве, медицине.

Генная инженерия и ее задачи. Получение генов путем их синтеза или выделения из клеток. Обратная транскриптаза (ревертаза). Получение рекомбинантных ДНК. Введение в клетку рекомбинантных молекул и синтез чужеродного белка. Принцип конструирования микроорганизмов продуцентов гормонов, лекарственных веществ и т.д.

Клеточная инженерия. Культура клеток. Соматическая гибридизация. Гибридная технология получения моноклональных антител.

Эмбриогенетическая инженерия. Стимулирование суперовуляции, извлечение эмбрионов, хранение эмбрионов, пересадка эмбрионов. Значение трансплантации эмбрионов для размножения генетически ценных особей, сохранения генофонда редких пород и аилов, повышения устойчивости животных к болезням, получения животных определенного пола, межвидовых пересадок и т.д.

Клонирование эмбрионов млекопитающих. Искусственное получение химерных животных. Трансгенные животные. Принципы получения трапегенных 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.

Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость.

Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная,

модификационная Количественные и качественные признаки, особенности их изменчивости и методы изучения. Пороговые признаки. Генеральная и выборочная совокупности

Типы распределения варьирующих признаков: биномиальное, нормальное. Понятие об асимметрии, эксцессе и трансгрессии. Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая. Измерение степени изменчивости признака: лимиты, среднее квадратическое отклонение, варианта, коэффициент вариации.

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 распределений. Число степеней свободы.

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

Понятие о мутациях и мутагенезе. Роль Де Фриза и С.И. Коржинского в развитии теории мутаций. Основные факторы мутационного процесса. Классификация мутаций.

Структурные изменения хромосом и их номенклатура. Механизмы образования числовых и структурных аномалий хромосом. Хромосомная нестабильность. Транслокации хромосом и их типы (робертсоновские, реципрокные и нереципрокные, тандемные), механизмы и причины возникновения.

Инверсии. Пара- и перичентрические. Механизм и причины возникновения. Хромосомные и хроматидные разрывы. Фрагментация хромосом, кольцевые хромосомы. Изохромосомы.

Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения. Мисенсмутации, нонсенс-мутации, мутации сдвига рамки чтения. Полезные, нейтральные и вредные мутации. Понятие о 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 с материнским эффектом. 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.

Особенности мейоза у гетерозиготных носителей структурных перестроек хромосом. Влияние aberrаций на воспроизводительную функцию и другие признаки животных. Особенности мутагенеза у микроорганизмов. Методы учета хромосомных мутаций.

Индукцированные мутации. Мутагены, тератогены и канцерогены. Классификация мутагенов. Физические мутагены. Влияние радиации на индукцию мутаций. Химические 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.

Проблемы эколого-ветеринарной генетики. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Методы эколого-ветеринарно-генетического мониторинга в животноводстве. Классификация и особенности действия. Репарация повреждений ДНК. Типы репарирующих систем. Репарация. Методы проверки на мутагенность факторов внешней среды. Сестринские хроматидные обмены как индикатор индуцированного мутагенеза.

Тема 9. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций

Понятие об онтогенезе и филогенезе. Современные представления о сложной структуре гена. Ступенчатый аллеломорфизм. Центровая теория гена. Цистрон, сайт, экзоны, интроны. Организация генома высших организмов. Мобильные гены. Влияние генов на развитие признаков у низших и высших организмов Гипотеза «один ген - один фермент».

Дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза. Роль генов материнского ядра на ранних этапах эмбриогенеза. Тотипогентность клеток. Опыты Дж. Гердона, доказывающие тотипотентность ядер соматических клеток.

Взаимодействие ядра и цитоплазмы в онтогенезе. Регуляция синтеза и-РНК и биосинтеза белка. Дифференциальная трансляция. Теория Жакобо и Моно о регуляции белкового синтеза у бактерий. Оперон. Структурные гены, ген-регулятор, ген-оператор. Компоненты оперонной регуляции, ген-регулятор, ген-оператор. Каскадная регуляция генов. 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.

Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой линии. Частота аллелей и генотипов как параметры популяции. Структура свободно размножающейся популяции. Закон Харди-Вейнберга. 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.

Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью.

Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Центральные и периферические органы иммунной системы. Неспецифические факторы защиты: кожа и слизистая, физиологические, гуморальные и клеточные. Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Роль В- и Т-лимфоцитов.

Структура иммуноглобулинов. Реакция антиген-антител. Эпитоп, паратоп. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких и тяжелых цепей. Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа. Аллельное исключение. Межпородные и межлинейные различия антителогенеза. Теории иммунитета.

Главный комплекс гистосовместимости и его регуляторная роль в иммунных процессах. Главный комплекс гистосовместимости крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей и кур, Связь МНС и других антигенов гистосовместимости с болезнями. Первичные дефекты иммунной системы.

Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных. Основные понятия: резистентность, восприимчивость, заболевание, заболеваемость, патогенность, вирулентность. Наследование резистентности и восприимчивости. Пороговые признаки.

Методы изучения наследования устойчивости и восприимчивости: клинико-генеалогический, близнецовый, селекционный эксперимент, популяционно-статистический. Моногенный и полигенный характер наследования устойчивости. 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. Теории, объясняющие этиологию лейкозов. 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, органов дыхания. Роль наследственности в проявлении незаразных болезней. Роль наследственности в заболевании конечностей. Стрессоустойчивость у животных. Генетическая обусловленность предрасположенности к бесплодию. Влияние факторов среды на устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у разных видов животных. Ветеринарная фармакогенетика. Генетическая резистентность патогенов к лекарствам.

Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням.

Тератология - учение об уродствах и врожденных аномалиях. Номенклатура уродств и аномалий у крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птиц. Генетические, наследственно-средовые и экзогенные аномалии. Генетический анализ и изучение этиологии врожденных аномалий. Определение типа наследования аномалий. Простой аутосомно рецессивный тип наследования. Аутосомный доминантный тип наследования. Сцепленный с X-хромосомой тип наследования. Мультифакториальное наследование. Пенетрантность и экспрессивность при

наследовании аномалий.

Распространение отдельных генетических аномалий в популяциях животных разных видов. Аномалии у крупного рогатого скота, свиней, овец, птицы и лошадей. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости И.И. Вавилова. Распространение аномалий хромосом в популяциях животных. Числовые и структурные мутации кариотипа и фенотипические аномалии крупного рогатого скота, свиней, овец, птицы и лошадей.

Ветеринарная цитогенетика и ее роль в изучении aberrаций хромосом у животных. Номенклатура aberrаций хромосом, зарегистрированных у крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птиц. Робертсоновские транслокации у крупного рогатого скота и их влияние на воспроизводительную способность. Распространение транслокации хромосом в отдельных породах крупного рогатого скота. Другие типы структурных перестроек хромосом у крупного рогатого скота. Хромосомная нестабильность и нарушение воспроизводительных функций животных.

Реципрокные транслокации основная форма aberrаций хромосом, снижающих воспроизводительные способности свиней. Aberrации хромосом, встречающиеся 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 aberrаций хромосом в популяциях животных. Цитогенетический мониторинг. Элиминация из интенсивного воспроизводства производителей носителей aberrаций хромосом.

Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полулетальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций. Проверка производителей на носительство вредных мутагенных генов. Методы выявления гетерозиготного носительства вредных рецессивных мутаций. Элиминация носителей вредных мутаций из интенсивного воспроизводства. Биохимические и другие маркеры генных мутаций и их использование в селекции.

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

Непрямая селекция на устойчивость к заболеваниям. Маркеры генетической устойчивости и восприимчивости к некоторым болезням. Перспективы использования трансплантации эмбрионов, генетической инженерии и генокопирования при селекции животных на устойчивость к заболеваниям. Импульсно-циклический способ разведения по линиям. Мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

При проведении курса предусмотрены лабораторные работы.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность лабораторной работы - не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО реализация ППССЗ СПО должна обеспечивать выполнение обучающимися лабораторных работ, включая как обязательный компонент практические занятия с использованием персональных компьютеров.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании лабораторных работ необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении лабораторных работ - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ рекомендуется:

- 1) разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- 2) разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- 3) подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- 4) использование в практике преподавания поисковых лабораторных работ, построенных на проблемной основе;
- 5) применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- 6) проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- 7) подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение в ветеринарную генетику. – Методы генетики. – Изучение явлений наследственности на молекулярном, субклеточном, организменном и популяционном уровнях. – Основные этапы развития генетики. – Вклад отечественных ученых и развитие генетики.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности. – Генетический код. – Триплетность, – Универсальность, – Вырожденность, – Неперекрываемость, – Комплиментарность. – Современные представления о структуре и функции генов. – Экзоны и интроны. – Перекрывающиеся гены. – Мобильные генетические элементы эукариот. – Оплодотворение. – Патология при оплодотворении. – Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении – Летальные, сублетальные и субвитаальные гены и их влияние на характер расщепления признаков. – Плейотропное действие генов. – Дигибридное и полигибридное скрещивания.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов. – Основные особенности наследования количественных признаков. – Понятие о генах-модификаторах. – Экспрессивность и пенетрантность. – Плейотропное действие генов. – Генный баланс и генотипическая среда.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 5. Хромосомная теория наследственности. – Карты хромосом. – Значение сцепления и кроссинговера в эволюции – Основные положения хромосомной теории наследственности	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 6. Генетика пола. – Численное соотношение полов в популяциях.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
– Проблема регуляции пола. – Партеногенез, гиногенез, андрогенез. – Влияние среды на определение и переопределение пола. – Генное переопределение пола. – Генетические методы раннего распознавания пола.		
Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология – Строение и функции вирусного генома. – Особенности репликации генетического материала вирусов. – Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. – Вирулентные и умеренные (профаги) фаги. – Лизогения у бактерий. – 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 генного копирования животных.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость. – Коэффициент корреляции. – Определение связи между количественными, качественными, количественными и качественными признаками. – Основы дисперсионного анализа. – Показатель силы влияния. – Проблемы эколого-ветеринарной генетики. – Генетические последствия загрязнения окружающей среды. – Методы эколого-ветеринарно-генетического мониторинга в животноводстве – Классификация и особенности действия. – Репарация повреждений ДНК. – Типы репарирующих систем. – Репарация. – Методы проверки на мутагенность факторов внешней среды. – Сестринские хроматидные обмены как индикатор индуцированного мутагенеза.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 9. Генетические основы онтогенеза.		Работа с литературными

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Генетика популяций – 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. – Генетический груз в популяции животных. – Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций. – Сестринские хроматидные обмены как индикатор индуцированного мутагенеза.		источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью – Генетическая устойчивость и восприимчивость к клещам. – Популяционно-генетические механизмы взаимодействия хозяина и паразита. – Генетическая устойчивость к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, органов дыхания. – Роль наследственности в проявлении незаразных болезней. – Роль наследственности в заболевании конечностей. – Стрессоустойчивость у животных. – Генетическая обусловленность предрасположенности к бесплодию. – Влияние факторов среды на устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у разных видов животных. – Ветеринарная фармакогенетика. – Генетическая резистентность патогенов к лекарствам.	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата
Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням. – Методы повышения устойчивости животных к заболеваниям: массовый отбор, отбор семейств и производителей, скрещивание – Комплексная оценка генофонда семейств и производителей по признакам продуктивности и устойчивости к заболеваниям. – Повышение устойчивости животных к инфекционным, инвазионным и вирусным	5	Работа с литературными источниками, устный опрос, написание реферата

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
болезням. – Значение изменчивости микроорганизмов при селекции на устойчивость к заболеваниям. – Селекция на стресс-устойчивость, длительность продуктивного использования и приспособленность к промышленной технологии.		

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - один из самых доступных и проверенных педагогической практикой путей повышения эффективности обучения и активизации студентов на уроке и во внеурочное время.

При выполнении самостоятельной работы предусмотрены следующие виды письменных заданий:

- реферат;
- письменный отчет по домашнему заданию;
- творческая работа.

Это метод, который является распространенной формой проверки оценивания знаний студентов. Состоит она, как правило, из задач или определенного количества вопросов, либо совокупности вопросов и заданий.

Проведение самостоятельных работ позволяет определить способности студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины. Такие работы показывают, насколько студенты владеют умением использовать приобретенные знания в процессе анализа конкретных проблем.

В ходе написания самостоятельной работы студенту необходимо показать свое умение видеть разные способы решения поставленных проблем и способность выбирать собственную позицию, работать с литературой.

Последовательность выполнения работы включает в себя следующие этапы:

1. выбор темы (получение задания) в соответствии с порядком, изложенным в настоящих рекомендациях.
2. анализ имеющихся материалов по теме (контентов ЭУМК, методических пособий, учебников, статей из специализированных журналов и газет);
3. подбор необходимой библиографии и составление библиографического списка по теме;
4. разработка оглавления работы;
5. подбор теоретического и практического материала;
6. изучение и систематизация собранных материалов;
7. оформление контрольной работы;
8. сдача работы

Методические рекомендации по проведению тестирования

Тест — это стандартизированное задание, по результатам которого судят о знаниях, умениях и навыках студента. Цель тестирования — выявить уровень знаний студентов, оценить степень усвоения ими учебного курса, а также стимулировать активность их познавательной деятельности.

К тестам предъявляют определенные требования: надёжность, валидность и объективность. Показатель надёжности характеризуется точностью и устойчивостью результатов измерения с помощью теста при его многократном применении. Валидность является отражением научного содержания учебной дисциплины и пригодностью служить средством измерения. Наиболее распространённые причины невалидности контроля: списывание, подсказка, снисходительность, чрезмерная требовательность, применение какого-либо метода при отсутствии надлежащих условий. Объективность — критерий, в котором сочетаются надёжность, валидность и ряд аспектов, педагогического и этического характера.

По форме тестовые задания могут быть весьма разнообразны, но обычно их принято делить на четыре основные группы. К первой группе относятся задания закрытой формы с единственным правильным ответом из нескольких представленных (один из многих). Вторую группу составляют задания открытой формы, где ответ вводится самостоятельно в поле ввода. Третья группа представлена заданиями на установление соответствия, в которых элементом одного множества требуется поставить в соответствие элементы другого множества. И, наконец, когда требуется установить правильную последовательность вычислений или каких-то действий, шагов, операций и т. п., используются задания на установление правильной последовательности. Каждая из перечисленных форм позволяет проверить определённые виды знаний и соответствующие им умения и навыки студентов.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в ветеринарную генетику.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 5. Хромосомная теория наследственности.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 6. Генетика пола.	Не	Не предусмотрено	Защита

	предусмотрено		рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 9. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы
Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Защита рефератов, индивидуальное собеседование, выполнение лабораторной работы

6.2. Информационные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиа-проигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>
6. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
7. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>
9. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. <https://minobrnauki.gov.ru/>
10. Министерство просвещения Российской Федерации. <https://edu.gov.ru>
11. Официальный информационный портал ЕГЭ. <http://www.ege.edu.ru>
12. Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь). <https://fadm.gov.ru>
13. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор). <http://obrnadzor.gov.ru>
14. Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда». <http://zhit-vmeste.ru>
15. Российское движение школьников. <https://рдш.рф>
16. Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Ветеринарная генетика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Знающей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в ветеринарную генетику.	ОПК-2, ПК-1	Тестирование, защита рефератов
Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа,

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
		защита рефератов
Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 5. Хромосомная теория наследственности.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 6. Генетика пола.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 9. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов
Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа, защита рефератов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема 1. Введение в ветеринарную генетику.

Тестирование.

1. Какие методы исследований используются в генетике:

- а) спектральный
- б) гибридологический
- в) гистологический
- г) физико-химический

2. Что такое гамета?

- а) зрелые половые клетки
- б) оплодотворенная яйцеклетка
- в) гомогенная, мелкозернистая часть цитоплазмы
- г) постоянно присутствующие жизненно важные структуры клетки

3. Кариотипом называется

- а) удлиненное цилиндрическое тельце определенной формы и размера
- б) совокупность количественных и качественных особенностей хромосомного набора
- в) совокупность компонентов единой взаимосвязанной системы, которые не могут длительно

существовать друг без друга

- г) все живое вещество клетки за исключением цитолеммы

4. Основная функция генов состоит

- а) в программировании синтеза белков в клетке
- б) в обеспечении получения дочерними клетками одинакового, характерного для организма данного вида диплоидного набора клеток
- в) в резком повышении комбинативной изменчивости
- г) в способности определить, где, когда и как будет происходить синтез веществ

5. Чем определяется взаиморасположение аминокислот в молекуле белка?

- а) от строения молекулы ДНК
- б) зависит от строения молекулы РНК
- в) зависит от количества РНК в клетках тела организмов
- г) набором хромосом и их особенностью для организмов данного вида

6. В чем суть моногибридного скрещивания и первого правила Менделя?

- а) при скрещивании форм, отличающихся между собой по одному признаку, все потомство

первого поколения единообразно и наследуется доминирующий признак независимо от того, был он у отцовского или материнского организма

б) чем большим количеством признаков отличаются спариваемые особи, тем сложнее расщепление по фенотипу будет в F_2 и сильнее возрастает комбинативная изменчивость

в) Мендель первый высказал гипотезу о том, что телесные клетки организма несут двойной набор единиц наследственности, а половые – одинарный их набор

7. Главное эволюционное преимущество полового размножения состоит в

а) поддержании в поколениях потомков материальной преемственности хромосом (постоянство их числа) и других клеточных включений

б) в резком повышении комбинативной изменчивости (при гаметогенезе и оплодотворении)

в) способности клеток к делению

г) сложном делении ядра и цитоплазмы

8. Какое скрещивание называют «Возвратным»

а) это такое взаимодействие аллельных генов, при котором у гетерозиготных особей одновременно полностью проявляются оба аллеля

б) скрещивание гибридов первого поколения с одной из родительских форм

в) скрещивание используемое для разведения «в себе» помесей F_1

г) скрещивание между собой особей имеющих одинаковые внешние признаки по фенотипу

9. В чем причина появления нового качества (новообразования)?

а) в результате совместного и взаимодополняющего действия двух неаллельных генов признаки родителей не комбинируются

б) взаимно зависящие друг от друга неаллельные гены в своем действии дополняют друг друга

в) ген одной пары аллелей своим присутствием в генотипе подавляет или искажает проявление генов другой пары аллелей

10. Дать определение наследственности

а) это доля общей фенотипической изменчивости признака

б) представляет собой процесс передачи генетической информации от родителей к потомкам

в) это свойство организмов передавать своим потомкам способность к синтезу определенного набора белков

г) поведение хромосом при митозе, мейозе и оплодотворении

Тема 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство F_1 получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство F_2 получится от скрещивания между собой гибридов?

Задача 2

При скрещивании между собой растений красноплодной земляники всегда получаются растения с красными ягодами, а белоплодной – с белыми. В результате скрещивания обоих сортов получаются розовые ягоды. Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой растения с розовыми ягодами?

Задача 3

Написать возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: AABb, CcDD, EeFf, gghh (гены наследуются независимо).

Задача 4

У душистого горошка окраска цветов проявляется только при наличии двух доминантных генов А и В. Если в генотипе имеется только один доминантный ген, то окраска не развивается. Какое потомство F_1 и F_2 получится от скрещивания растений с генотипами AAbb и aaBB?

Вариант 2.**Задача 1**

Гладкая окраска арбузов наследуется как рецессивный признак. Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

Задача 2

У растения «ночная красавица» наследование окраски цветов осуществляется по промежуточному типу. Гомозиготные организмы имеют красные или белые цветы, а у гетерозигот они розовые. При скрещивании двух растений половина гибридов имела розовые, а половина – белые цветки. Определить генотипы и фенотипы родителей.

Задача 3

У морских свинок ген черной окраски шерсти W доминирует над аллелем w , обуславливающим белую окраску. Короткошерстность определяется доминантным геном L , а длинношерстность его рецессивным аллелем l . Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготное черное короткошерстное животное было скрещено с гомозиготным белым длинношерстным. Какое потомство получится от возвратного скрещивания свинок из F_1 с родительской особью?

Задача 4

Окраска цветов душистого горошка в красный цвет обусловлена двумя парами генов. Если хотя бы одна пара находится в рецессивном состоянии, то окраска не развивается. Одновременное присутствие в генотипе обоих доминантных генов вызывает развитие окраски. Каков генотип растений с белыми цветами, если при их скрещивании друг с другом все растения получились красного цвета?

Тема 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении**Самостоятельная работа.****Вариант 1.****Задача 1**

У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определить генотипы всех членов семьи.

Задача 2

Кохинуровые норки (светлые, с черным крестом на спине) получают в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок всегда дает белое потомство, а скрещивание темных – темное. Какое потомство получится от скрещивания между собой кохинуровых норок? Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми?

Задача 3

У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с гетерозиготным по обоим признакам самцом?

Задача 4

Среди ферментов, участвующих в образовании хлорофилла у ячменя, имеется два фермента, отсутствие которых приводит к нарушению синтеза этого пигмента. Если нет одного из них, то растение становится белым, если нет другого – желтым. При отсутствии обоих ферментов растение также белое. Синтез каждого фермента контролируется доминантным геном. Гены находятся в разных хромосомах. Какое потомство следует ожидать при самоопылении гетерозиготного по обоим генам ячменя?

Вариант 2.**Задача 1**

Седая прядь волос у человека – доминантный признак. Определить генотипы родителей и детей, если известно, что у матери есть седая прядь волос, у отца – нет, а из двух детей в семье один имеет седую прядь, а другой не имеет.

Задача 2

Скрестили пестрых петуха и курицу. В результате получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Какой признак доминирует? Как наследуется окраска оперения у этой породы кур?

Задача 3

У человека альбинизм и способность преимущественно владеть левой рукой – рецессивные признаки, наследующиеся независимо. Каковы генотипы родителей с нормальной пигментацией и владеющих правой рукой, если у них родился ребенок альбинос и левша?

Задача 4

У кукурузы нормальный рост определяется двумя доминантными неаллельными генами. Гомозиготность по рецессивным аллелям даже одной пары генов приводит к возникновению карликовых форм. При скрещивании двух карликовых растений кукурузы выросли гибриды нормальной высоты, а при скрещивании этих гибридов в их потомстве было получено 812 нормальных и 640 карликовых растений. Определить генотипы родителей и потомков.

Тема 4. Взаимодействие неаллельных генов.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

Комолость у крупного рогатого скота доминирует над рогатостью. Комолый бык Васяка был скрещен с тремя коровами. От скрещивания с рогатой коровой Зорькой родился рогатый теленок, с рогатой коровой Буренкой – комолый. От скрещивания с комолой коровой Звездочкой родился рогатый теленок. Каковы генотипы всех животных, участвовавших в скрещивании?

Задача 2

У одного японского сорта бобов при самоопылении растения, выращенного из светлого пятнистого семени, получено: 1/4 – темных пятнистых семян, 1/2 – светлых пятнистых и 1/4 – семян без пятен. Какое потомство получится от скрещивания растения с темными пятнистыми семенами с растением, имеющим семена без пятен?

Задача 3

У голубоглазой близорукой женщины от брака с кареглазым мужчиной с нормальным зрением родилась кареглазая близорукая девочка и голубоглазый с нормальным зрением мальчик. Ген близорукости (В) доминантен по отношению к гену нормального зрения (b), а ген кареглазости (С) доминирует над геном голубоглазости (с). Какова вероятность рождения в этой семье кареглазого с нормальным зрением ребенка?

Задача 4

У норки известно два рецессивных гена – r и i , гомозиготность по каждому из которых, или по обоим одновременно, обуславливает платиновую окраску меха. Дикая коричневая окраска получается при наличии обоих доминантных аллелей R и I . При каком типе скрещивания двух платиновых норок все их потомство будет коричневым?

Вариант 2.

Задача 1

У морских свинок ген мохнатой шерсти (R) доминирует над геном гладкой шерсти (r). Мохнатая свинка при скрещивании с гладкой дала 18 мохнатых и 20 гладких потомков. Каков генотип родителей и потомства? Могли бы у этих свинок родиться только гладкие особи?

Задача 2

У коров гены красной (R) и белой (r) окраски кодоминантны друг другу. Гетерозиготные особи (Rr) – чалые. Фермер купил стадо чалых коров и решил оставлять себе только их, а красных и белых продавать. Быка какой масти он должен купить, чтобы продать возможно больше телят?

Задача 3

У человека праворукость доминирует над леворукостью, кареглазость над голубоглазостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.

Задача 4

При скрещивании двух карликовых растений кукурузы получено потомство нормальной высоты. В F_2 от скрещивания потомства первого поколения было 452 растения нормальной высоты и 352 – карликовых. Предложите гипотезу, объясняющую эти результаты.

Тема 5. Хромосомная теория наследственности.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

У овса ранняя спелость доминирует над позднеспелостью. На опытном участке от скрещивания позднеспелого овса с гетерозиготным раннеспелым получено 69134 растения раннего созревания. Определить число позднеспелых растений.

Задача 2

От скрещивания между собой растений редиса с овальными корнеплодами получено 68 растений с круглыми, 138 – с овальными и 71 – с длинными корнеплодами. Как осуществляется наследование формы корнеплода у редиса? Какое потомство получится от скрещивания растений с овальными и круглыми корнеплодами?

Задача 3

У голубоглазого темноволосого отца и кареглазой светловолосой матери четверо детей, каждый из которых отличается от другого по одному из данных признаков. Каковы генотипы родителей?

Задача 4

В двух цветоводческих хозяйствах, не связанных друг с другом, длительное время разводили чистые линии душистого горошка с белыми цветами. Какое потомство можно ожидать от скрещивания этих двух чистых линий?

Вариант 2.

Задача 1

Плоды томата бывают круглыми и грушевидными. Ген круглой формы доминирует. В парниках высажена рассада, полученная из гибридных семян. 31750 кустов имели плоды грушевидной формы, а 92250 – круглой. Сколько было среди выросших кустов гетерозиготных растений?

Задача 2

При скрещивании между собой земляники с розовыми плодами в потомстве оказалось 25% особей, дающих белые плоды, и 25% растений с красными плодами. Остальные растения имели розовые плоды. Объясните полученные результаты. Каков генотип рассмотренных особей?

Задача 3

Тыкву, имеющую желтые плоды дисковидной формы, скрестили с тыквой, у которой были белые шаровидные плоды. Все гибриды от этого скрещивания имели белую окраску и дисковидную форму плодов. Какие признаки доминируют? Каковы генотипы родителей и потомства?

Задача 4

Окраска шерсти у кроликов определяется двумя парами генов, расположенных в разных хромосомах. При наличии доминантного гена С доминантный ген А другой пары обуславливает серую окраску шерсти, рецессивный ген а – черную окраску. В отсутствии гена С окраска будет белая. Крольчата какого цвета получатся от скрещивания серых дигетерозиготных кроликов?

Тема 6. Генетика пола.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

Одна из форм шизофрении наследуется как рецессивный признак. Определить вероятность рождения ребенка с шизофренией от здоровых родителей, если известно, что бабушка со стороны отца и дед со стороны матери страдали этими заболеваниями.

Задача 2

У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

Задача 3

У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах. Охотник купил черную, с короткой шерстью собаку и хочет быть уверен, что его собака чистопородна. Какого партнера по скрещиванию ему нужно подобрать, чтобы убедиться в чистоте породы?

Задача 4

Окраска бобов может быть пурпурной, желтой и белой. Под действием гена А неокрашенное соединение переводится в пурпурный пигмент. Ген В вызывает превращение пурпурного вещества в желтое. Какое потомство получится от скрещивания растений с генотипами AaBb и aaBB?

Вариант 2.**Задача 1**

Ирландские сеттеры могут быть слепыми в результате действия рецессивного гена. Пара животных с нормальным зрением дала помет из нескольких щенков, один из которых оказался слепым. Установить генотипы родителей. Один из зрячих щенят из этого помета должен быть продан для дальнейшего размножения. Какова вероятность того, что он гетерозиготен по гену слепоты?

Задача 2

Родители имеют II и III группы крови. Какие группы следует ожидать у потомства?

Задача 3

У кур гороховидный гребень доминирует над листовидным, а оперенные ноги над голыми. От группы генетически однородных кур с листовидными гребнями и оперенными ногами при скрещивании с петухом, имеющим гороховидный гребень и голые ноги, получено следующее потомство: с гороховидным гребнем и оперенными ногами – 59, с гороховидным гребнем и голыми ногами – 72, с листовидным гребнем и оперенными ногами – 63, с листовидным гребнем и голыми ногами – 66. Установить генотипы родителей и потомков.

Задача 4

У лука ген R определяет красную окраску чешуй, а ген r – желтую. Любая окраска проявляется только при наличии в генотипе доминантного гена C, при его отсутствии чешуи имеют белую окраску. Определить генотипы исходных форм луковиц с белыми и красными чешуями, если все гибридные луковицы имели красную окраску чешуй.

Тема 7. Генетика микроорганизмов. Биотехнология**Самостоятельная работа.****Вариант 1.****Задача 1**

От скрещивания комолого (безрогого) быка с рогатыми коровами получились комолые и рогатые телята. У коров комолых животных в родословной не было. Какой признак доминирует? Каков генотип родителей и потомства?

Задача 2

В родильном доме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет I и II группы крови, вторая пара – II и IV. Один ребенок имеет II группу, а второй – I группу. Определить родителей обоих детей.

Задача 3

У дрозофил серая окраска тела доминирует над черной, а нормальная форма крыльев над скрученной. При скрещивании между собой серых мух с нормальными и скрученными крыльями одна четверть потомства имела черное тело. Примерно у половины всех дочерних особей крылья были нормальные, а у половины – скрученные. Каковы генотипы родителей?

Задача 4

От скрещивания белых и серых мышей в потомстве F₁ все особи были черными, а в F₂ было 77 черных, 37 серых и 45 белых мышей. Как наследуется окраска у этих мышей? Определить генотипы родителей и потомков.

Вариант 2.**Задача 1**

Две черные самки мыши скрещивались с коричневым самцом. Одна самка дала 20 черных и 17 коричневых потомков, а другая – 33 черных. Какой признак доминирует? Каковы генотипы родителей и потомков?

Задача 2

У кроликов аллели дикой окраски С, гималайской окраски С' и альбинизма С'' составляют серию множественных аллелей, доминирующих в нисходящем порядке (т.е. аллель С доминирует над двумя другими, а аллель С' доминирует над аллелем С''). Какие следует провести скрещивания, чтобы определить генотип кролика с диким видом окраски?

Задача 3

У фигурной тыквы белая окраска плодов (W) доминирует над желтой (w), а дисковидная форма плодов (D) над шаровидной (d). От скрещивания двух растений с белыми дисковидными плодами получено 11 растений с желтыми дисковидными и 36 с белыми дисковидными плодами. Определить наиболее вероятный генотип исходных растений.

Задача 4

Сын белой женщины и негра женится на белой женщине. Может ли ребенок от этого брака быть темнее своего отца?

Тема 8. Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.**Задача 1**

При скрещивании серых кур с белыми все потомство оказалось серым. При скрещивании этого потомства опять с белыми получилось 172 особи, из которых 85 серых. Какой признак доминирует? Каковы генотипы обеих форм и их потомства?

Задача 2

У кошек имеется серия множественных аллелей по гену С, определяющих окраску шерсти: С – дикий тип, С' – сиамские кошки, С'' – альбиносы. Каждая из аллелей полно доминирует над следующей (С > С' > С''). От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка – сиамский и альбинос. Какие еще котята могли бы родиться при этом скрещивании?

Задача 3

У кур черный цвет оперения доминирует над красным, наличие гребня – над его отсутствием. Гены, кодирующие эти признаки, располагаются в разных парах хромосом. Красный петух, имеющий гребень, скрещивается с черной курицей без гребня. Получено многочисленное потомство, половина которого имеет черное оперение и гребень, а половина – красное оперение и гребень. Каковы наиболее вероятные генотипы родителей?

Задача 4

Два средних мулата имеют двух детей-близнецов: черного и белого ребенка. Можно ли установить генотипы родителей?

Вариант 2.**Задача 1**

При скрещивании нормальных дрозофил между собой в их потомстве 25% особей оказались с уменьшенными глазами. Последних скрестили с родительскими особями и получили 37 мух с уменьшенными и 39 с нормальными глазами. Определить генотипы скрещиваемых в обоих опытах дрозофил.

Задача 2

От скрещивания между собой растений редиса с овальными корнеплодами получено 68 растений с круглыми, 138 – с овальными и 71 – с длинными корнеплодами. Как осуществляется наследование формы корнеплода у редиса? Какое потомство получится от скрещивания растений с овальными и круглыми корнеплодами?

Задача 3

Нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, раннеспелость – над позднеспелостью. Гены обоих признаков расположены в разных аутосомах. От скрещивания раннеспелых растений

нормального роста между собой получили 22372 растения. Из них гигантских оказалось 5593, и столько же позднеспелых. Определить, сколько было получено растений, одновременно имеющих признаки позднего созревания и гигантского роста.

Задача 4

Собаки породы кокер-спаниель при генотипе A^*B^* имеют черную масть, при генотипе A^*bb – рыжую, при генотипе aaB^* – коричневую, а при генотипе $aabb$ – светло-желтую. При скрещивании черного кокер-спаниеля со светло-желтым родился светло-желтый щенок. Какое соотношение по масти следует ожидать от спаривания того же черного спаниеля с собакой одинакового с ним генотипа?

Тема 9. Генетические основы онтогенеза. Генетика популяций

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

Доминантные гены катаракты и эллиптоцитоза расположены в первой аутосоме. Определить вероятные фенотипы и генотипы детей от брака здоровой женщины и дигетерозиготного мужчины. Кроссинговер отсутствует.

Задача 2

Рецессивный ген дальтонизма (цветовой слепоты) располагается в X-хромосоме. Женщина с нормальным зрением (отец ее был дальтоником) выходит замуж за мужчину с нормальным зрением, отец которого был дальтоником. Определить возможные фенотипы потомства.

Задача 3

При скрещивании зеркальных карпов между собой уже в первом поколении наблюдалось расщепление: 152 потомка были зеркальными и 78 – с нормальной чешуей. Как объяснить эти результаты? Какое потомство получится от скрещивания зеркального карпа с обыкновенным?

Вариант 2.

Задача 1

Написать типы гамет, продуцируемых тетрагетерозиготным организмом, если два гена и их аллели находятся в одной паре гомологичных хромосом, а другие две пары генов – в другой. Кроссинговер отсутствует.

Задача 2

Отсутствие потовых желез у людей – рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Мужчина, у которого отсутствуют потовые железы, женился на женщине, в семье которой никогда не встречалось это заболевание. Какова вероятность рождения у них детей с подобной аномалией?

Задача 3

Что будет, если предположить, что у организма возникнет летальная мутация, при которой будут погибать только гетерозиготные особи, а гомозиготные особи останутся жизнеспособными?

Тема 10. Генетические основы иммунитета. Болезни с наследственной предрасположенностью

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

У дрозофилы доминантный ген, определяющий лопастную форму глаз, располагается в той же аутосоме, что и рецессивный ген укороченности тела. Гомозиготную муху с укороченным телом и лопастной формой глаз скрестили с гомозиготной дрозофилой, имеющей круглые глаза и обычную длину тела. Какими окажутся гибриды первого поколения F_1 и каким будет потомство F_2 от скрещивания этих гибридов между собой?

Задача 2

У человека цветовая слепота обусловлена рецессивным геном, сцепленным с X-хромосомой. Нормальное зрение определяется доминантным аллелем этого гена. От брака родителей с нормальным зрением родился ребенок с цветовой слепотой. Определить генотипы всех членов семьи.

Задача 3

У мышей ген черной окраски тела (А) доминирует над геном коричневой окраски (а). Эти гены расположены в одной паре аутосом. Длина хвоста определяется генами В и в, расположенными в другой паре хромосом. Особи с нормальной длиной хвоста имеют генотип ВВ, с укороченной – Вв. Мыши, имеющие генотип bb, погибают в эмбриональном состоянии. Какое потомство следует ожидать от скрещивания двух дигетерозиготных по этим признакам животных?

Вариант 2.

Задача 1

Дрозофила, гомозиготная по признакам желтой окраски, наличия очень узких крыльев и отсутствия щетинок, была скрещена с дрозофилой, имеющей в гомозиготном состоянии гены, определяющие серый цвет, нормальные крылья и щетинки. Какое потомство возникнет от скрещивания полученных гибридов между собой, если известно, что рецессивный ген желтой окраски и доминантный ген узких крыльев лежат во второй аутосоме, а рецессивный ген отсутствия щетинок – в третьей, если предположить, что кроссинговер между генами А и В отсутствует?

Задача 2

У дрозофилы есть пара аллельных генов, один из которых определяет развитие нормальных круглых глаз, а другой – полосковидных глаз. Скрещивается самка, имеющая полосковидные глаза, с круглоглазым самцом. Все потомство F_1 имеет полосковидные глаза. Возвратное скрещивание самок из F_1 с родителем привело к появлению потомства F_2 , в котором половина самок и половина самцов имело полосковидные глаза, а другая половина – круглые. Объясните характер наследования данного признака.

Задача 3

Как изменится расщепление по фенотипу в F_2 , если при дигибридном скрещивании $aabb \times AaBb$ гамета АВ окажется нежизнеспособной?

Тема 11. Генетические аномалии у сельскохозяйственных животных. Методы профилактики распространения генетических аномалий и повышение наследственной устойчивости животных к болезням.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

Задача 1

При скрещивании самки дрозофилы, дигетерозиготной по генам М и N, с рецессивным самцом получено следующее расщепление по фенотипу: $MN : Mn : mN : mn = 47:3:3:47$. Определить расстояние между генами М и N.

Задача 2

Рецессивные гены гемофилии и дальтонизма связаны с X-хромосомой. Какое потомство будет получено от брака мужчины, больного гемофилией, и женщины, больной дальтонизмом (гомозиготной по признаку отсутствия гемофилии)?

Задача 3

Как изменится расщепление по фенотипу в F_2 , если при дигибридном скрещивании $aabb \times AaBb$ гамета АВ окажется нежизнеспособной?

Вариант 2.

Задача 1

У кур признак раннего оперения (Е) доминирует над признаком позднего оперения (е), а рябое оперение (В) – над черным (b). Гены В и Е сцеплены и показывают 20% кроссинговера. Скрещивается гомозиготная рано оперившаяся черная курица с гетерозиготным петухом. Какое потомство получится при скрещивании?

Задача 2

Ген доминантного признака шестипалости (А) локализован в аутосоме. Ген рецессивного признака дальтонизма (d) расположен в X-хромосоме. От брака шестипалого мужчины-дальтоника и здоровой женщины родился шестипалый сын-дальтоник и здоровая дочь. Каковы генотипы родителей и детей?

Задача 3

Что будет, если предположить, что у организма возникнет летальная мутация, при которой будут погибать только гетерозиготные особи, а гомозиготные особи останутся жизнеспособными?

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Что является предметом генетики?
2. Достижения доменделевской генетики.
3. История открытия законов Менделя (1965).
4. Этапы развития современной генетики в доменделевский период.
5. Генетика XX века.
6. Основные методы генетики и их сущность.
7. Значение генетики для других биологических наук.
8. Значение генетики для практики.
9. Доминантность и рецессивность. Моногибридные скрещивания.
10. Расщепление по признакам.
11. Независимое комбинирование (дигибридное скрещивание).
12. Тригибридное скрещивание. Моногибридные скрещивания.
13. Виды взаимодействия генов.
14. Пенетрантность и экспрессивность.
15. Наследование, сцепленное с полом.
16. Нерасхождение X-хромосом.
17. Вторичное нерасхождение хромосом.
18. Сцепленное с полом наследование у человека и животных. Хромосомное определение пола.
19. Балансовая теория определения пола.
20. Аутосомы и половые хромосомы.
21. Митоз. Фазы, значение.
22. Мейоз-1. Фазы, значение.
23. Мейоз-2. Фазы, значение.
24. Структура ДНК. Модель Уотсона-Крика.
25. Типы РНК. Структура и функции.
26. Центральная догма молекулярной биологии.
27. Общий перенос информации: виды синтеза нуклеиновых кислот и белков.
28. Синтез ДНК. Ферменты, участвующие в синтезе ДНК.
29. Расплетание ДНК при репликации. Ферменты, участвующие при расплетении.
30. Синтез РНК.
31. Структура транспортной РНК и механизмы переноса аминокислот при трансляции.
32. Синтез белка. Сборка рибосомы (Шпильчатая структура, петли. Линейная молекула).
33. Синтез белка (трансляция). Инициация, элонгация и терминация.
34. Специальный перенос информации.
35. Репликация РНК. Трансляция ДНК. Запрещенные (неизвестные) варианты переноса информации.
36. Обратная транскрипция. Её роль в механизмах образования рака.
37. Механизмы транскрипции генетической информации.
38. Аплификация генов.
39. Кроссинговер, факторы, влияющие на кроссинговер.
40. Механизм рекомбинации при кроссинговере.
41. Наследственные аутосомно-доминантные и аутосомно-рецессивные болезни, а также локализованные на X и Y-хромосоме.
42. Хромосомные мутации. Мутационная теория. Классификация мутаций. Наследственные болезни (табл.29).
43. Генетические основы селекции (модели пород и сортов, типы отбора, типы скрещиваний: инбридинг, аутбридинг, гетерозис).
44. Мутагенез и канцерогенез. Уменьшение генетической опасности.
45. Тест-системы и система тестов генетической активности.
46. Проблемы генетической безопасности. Генетическая токсикология.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов				
1.	Задание закрытого типа	Генетика это — ... А) наука о закономерностях наследственности и изменчивости Б) учение о наследственном здоровье человека и методах его улучшения, о способах влияния на наследственные качества будущих поколений с целью их улучшения В) Наука о химическом составе живых клеток и организмов и о лежащих в основе их жизнедеятельности процессах	А	1
2.		Грегор Мендель, основоположник генетики, являлся: А) ботаником Б) монахом В) писателе	Б	1
3.		Термин «Естественный отбор» ввел: А) Мендель Б) Дарвин В) Ламарк	Б	1
4.		Термин «генетика» в 1905 году ввел: А) Бэтсон Б) Дарвин В) Мендель	А	1
5.		В каком году произошло так называемое «переоткрытие» законов Менделя? А) 1825 Б) 1900 В) 1913	Б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Г) 1920		
6.	Задание открытого типа	Ветеринарная генетика – это...	Ветеринарная генетика – наука, изучающая наследственные аномалии и болезни с наследственным предрасположением, разрабатывающая методы диагностики, генетической профилактики и селекции животных на устойчивость к болезням.	3
7.		Задачи ветеринарной генетики:	1. Изучение наследственных аномалий; 2. Разработка методов выявления гетерозиготных носителей наследственных аномалий; 3. Контролирование распространения вредных генов в популяциях и их элиминация; 4. Изучение генетики иммунитета; 5. Изучение болезней с наследственным предрасположением; 6. Разработка методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости организма к болезням, в том числе при отсутствии инфекционного фона; 7. Создание резистентных к болезням и приспособленных к промышленной технологии стад, линий, пород.	5
8.		Методы ветеринарной генетики	1. Цитогенетический метод служит для изучения строения хромосом, их репликации и функционирования, хромосомных перестроек и изменчивости числа 2. Гибридологический анализ основан на использовании системы скрещиваний в ряде поколений для определения характера наследования признаков и свойств. 3. Генеалогический метод заключается в использовании родословных для изучения	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			закономерностей наследования признаков, в том числе наследственных болезней.. 4. Близнецовый метод применяют при изучении влияния определенных факторов внешней среды и их взаимодействия с генотипом особи, а также для выявления относительной роли генотипической и модификационной изменчивости в общей изменчивости признака. 5. Мутационный метод (мутагенез) позволяет установить характер влияния мутагенных факторов на генетический аппарат клетки, ДНК, хромосомы, на изменения признаков или свойств. 6. Популяционно-статистический метод применяется при обработке результатов скрещиваний, изучении связи между признаками, анализе генетической структуры популяций, распространении генетических аномалий в популяциях. 7. Иммуногенетический метод включает серологические методы, иммуноэлектрофорез и другие, которые используются для изучения групп крови, белков и ферментов сыворотки крови и тканей. 8. Феногенетический метод позволяет установить степень влияния генов и условий среды на развитие изучаемых свойств и признаков в онтогенезе. 9. Биометрический метод представляет собой ряд математических приемов, позволяющих определить степень достоверности полученных данных, установить вероятность различий между показателями опытных и	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			контрольных групп животных.	
9.		Проблемы, изучаемые генетикой:	В настоящее время генетика занимается изучением следующих основных проблем: 1. Проводятся обширные исследования в области генетической инженерии с целью получения в достаточном количестве инсулина, интерферона, антибиотиков, витаминов, незаменимых аминокислот, кормовых и пищевых белков, биологических средств защиты растений; 2. Регуляция и управление действием генов в онтогенезе; 3. Ставится задача разработать методы управления процессами мутаций, что даст возможность получать нужные наследственные изменения при создании новых штаммов микроорганизмов, сортов растений, линий и пород животных; 4. Изучается проблема регуляции пола у животных; 5. Ведутся перспективные исследования по клонированию животных; 6. Необходимо решить проблему защиты наследственности человека и животных от мутагенного действия радиации и химических мутагенов среды; 7. Исследуются вопросы борьбы с наследственными болезнями у человека и животных, создания линий, пород, устойчивых к болезням.	5
10.		Основные этапы развития генетики	В истории развития генетики как науки выделяют три основных этапа: I этап (1900 - 1930) – период классической генетики, развитие менделизма; II этап (1930 – 1953) – разработка и просмотр ряда положений классической генетики; III этап (1953 г. по	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			настоящее время) – проникновение генетики в смежные науки, появление новых разделов. Доменделевский период XVIII – XIX вв.	
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				
11.	Задание закрытого типа	Гены расположены в хромосомах в .. А) Линейной последовательности Б) Перпендикулярно друг другу В) Хаотично	А	1
12.		Сцепленное наследование открыли в 1906 году ... А)Фриз и Мендель Б)Морган В) Бэтсон и Пиннет	В	1
13.		Группу сцепления представляю собой... А) Гены расположенные в одной хромосоме Б) Диплоидные гены В) Гены расположенные в соматических клетках	А	1
14.		Количество групп сцепления соответствует А) Количеству хромосом в организме Б) Диплоидному набору хромосом В) Гаплоидному набору хромосом	В	1
15.		У крупного рогатого скота количество групп сцепления равно .. А)26 Б)40 В) 30	В	1
16.	Задание открытого типа	Гетерохроматин и эухроматин.	Эухроматин – основная часть митотических хромосом, в которой локализована большая часть функциональных генов. Эухроматин претерпевает	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			обычный цикл компактизации-декомпактизации во время митоза. Гетерохроматин – участки хромосом, находящиеся в конденсированном (упакованном) состоянии в течение всего клеточного цикла.	
17.		Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных	Кариотип – это набор хромосом соматической клетки, свойственный тому или иному виду животных или растений. Он включает все особенности хромосомного комплекса: число хромосом, их форму, наличие видимых под световым микроскопом деталей строения отдельных хромосом. Число хромосом в кариотипе всегда четное. Это объясняется тем, что в соматических клетках находятся две одинаковые по форме и размеру хромосомы – одна из отцовского организма, вторая – от материнского. КРС 60 Лошадь 64 Собака 78 Свинья 38 Овца 54	5
18.		Митоз -	Непрямое деление клетки, наиболее распространённый способ размножения эукариотических клеток. Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении хромосом между дочерними ядрами, что обеспечивает образование генетически одинаковых дочерних клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений. Перед делением число хромосом в клетке увеличивается в два раза продольным разделением на две части каждой из них, поэтому в каждую из дочерних клеток переходит столько же хромосом, сколько их было в родительской клетке.	3
19.		Механизмы патологии	Патология митоза, связанная с	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		митоза	повреждением хромосом. 1) Задержка митоза в профазе наблюдается при нарушениях репликации ДНК. 2) Нарушение спирализации и деспирализации хромосом прослеживается в результате действия на делящуюся клетку различными митотическими ядами. Например, воздействие колхицина приводит к гиперспирализации хромосом, которые приобретают укороченную и утолщенную форму.	
20.		Мейоз -	Деление ядра эукариотической клетки с уменьшением числа хромосом в два раза. Происходит в два этапа. В результате мейоза образуются гаметы, споры и другие зародышевые клетки	3

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	1 - 5 баллов	20	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ	0,1 - 1 баллов за работу	30	По расписанию
3.	Доклад по дополнительной теме	1 балл	4	По расписанию
4.	Дополнение	0,2 балла	1	По расписанию
5.	Сдача реферата по направлению	5 баллов за реферат	5	По расписанию
Всего			60	-

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Блок бонусов				
6.	Отсутствие пропусков лекций	0,1 балл за занятие	5	По расписанию
7.	Своевременное выполнение всех заданий	0,1 – 0,5 баллов	5	По расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
8.	Экзамен	До 10 баллов за 1 вопрос	30	По расписанию
Всего			30	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-2
Пропуск лекции без уважительной причины	-2
Нарушение правил техники безопасности	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Бакай А.В. Генетика : Доп. М-вом сельского хоз-ва РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 "Зоотехния". - М. : КососС, 2006. - 448 с.
2. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / А. П. Курдеко. - Минск : РИПО, 2021. - 523 с. - ISBN 978-985-7253-26-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857253265.html>

3. Генетика и разведение собак [Электронный ресурс] / Щеглов Е.В., Попов В.В., Мельникова Е.К. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202385.html>

4. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : Рек. УМО вузов РФ по образованию... в качестве учеб. пособ. - М. : Вузовская книга, 2004. - 208 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Карманова Е.П. Практикум по генетике : доп. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. пособия для вузов. - Петрозаводск : Петрозаводский ГУ, 2004. - 204 с.

2. Щеглов Е.В. Генетика и разведение собак : доп. МСХ РФ в качестве учеб. пособия для вузов. - М. : КолосС, 2004. - 111 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

4. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

5. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru

6. Электронно-библиотечная система BOOK.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина проводится на базе ветеринарной медицины в аудиториях учебного корпуса №5. Необходимое оборудование:

- Доска - 1 шт.
- Рабочее место преподавателя - 1 шт.
- Учебные столы – 7 шт.
- Стулья – 14 шт.
- Лабораторный шкаф – 2 шт.
- Телевизор с DVD проигрывателем – 1 шт.
- Комплект учебных фильмов – 1 шт.
- Плакаты – 12 шт.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).