

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины



Д.М. Максимович

«15»мая 2025 г.

Кафедра «Биологии, экологии, генетики и разведения животных»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.14 Генетика

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность Технология производства продуктов животноводства

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения –заочная

Троицк

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	
3. Объём дисциплины и виды учебной работы.....	
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	
4.1. Содержание дисциплины	
4.2. Содержание лекций	
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	13
4.4 Содержание практических занятий.....	14
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	14
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	16
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	
.....	17
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	19
Лист регистрации изменений.....	58

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: производственно-технологический.

Цель дисциплины–сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки по изучению двух важнейших свойств живого организма –наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живой материи– молекулярном, хромосомном, клеточном, организменном и популяционном, в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

-изучить методы генетического анализа (гибридологического, генеалогического, цитогенетического, популяционного и биометрического), используемых в научных исследованиях и практике животноводства;

-овладеть методами биометрической обработки, достоверной оценке хозяйственно полезных качеств животных;

-сформировать знания о методах профилактики и распространения генетических аномалий и повышения наследственной устойчивости животных к заболеваниям, генной инженерии и биотехнологии в практике животноводства.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	знания	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать: основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород (Б1.О.14 -З.1)
	умения	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь использовать основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород (Б1.О.14 -У.1)
	навыки	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть основами биометрии, гибридологическим, генеалогическим, популяционным и онтогенетическим

		методами, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород (Б1.О.14 -Н.1)
--	--	--

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД- 3 ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов	знания	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать сущность явлений наследственности и изменчивости, основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, сущность инбридинга и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы, классификацию мутаций, особенности проявления мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды, сущность генетической инженерии, клеточной, геномной и хромосомной инженерии (Б1.О.14 - 3.2)
	умения	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь использовать генетическую информацию на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применять законы Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, определять последовательность нуклеотидов в ДНК, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции; использовать генетически обусловленное поведение животных в селекционной практике (Б1.О.14 - У.2)
	навыки	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть методами практического использования генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применения законов Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, генетически обусловленного поведения животных, практического использования сцепленного с полом наследования хозяйственно полезных признаков животных и птицы, практическими навыками обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов в селекции животных (Б1.О.14 - Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единицы (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- заочная форма обучения в 3 и 4 семестрах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	24
Лекции (Л)	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	12
Практические занятия (ПЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	143
Контроль	13
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	В том числе				СР	контроль
			контактная работа					
			Л	ЛЗ	ПЗ	...		
1	2	3	4	5	6		7	8
Раздел 1 Предмет генетики. Классификация наследственности и изменчивости. Цитологические основы наследственности. Закономерности наследования признаков при половом размножении, установленные Г. Менделем								
1.1.	Предмет генетики. Методы генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости	5	2				3	x
1.2.	Сущность наследственности и изменчивости на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном уровнях. Основные виды наследственности. Виды изменчивости	3					3	x
1.3.	Клетка как генетическая система. Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации	3					3	x
1.4.	Строение клеток эукариот и прокариот. Оплодотворение. Половой процесс как средство реализации комбинативной изменчивости	3					3	x
1.5.	Закономерности наследования признаков при половом размножении	5	2				3	x
1.6.	Биология мухи-дрозофилы. Постановка опыта на моногибридное скрещивание для получения гибридов первого поколения (F1)	5		2			3	x
1.7	Моногибридное скрещивание. Решение задач на моногибридное скрещивание	5		2			3	x
1.8	Анализ опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на моногибридное скрещивание для получения гибридов второго поколения (F2)	4					4	x
1.9	Анализ проведенного опыта (F2) по моногибридному скрещиванию. Анализирующее скрещивание. Решение задач	5		2			3	x
1.10	Дигибридное скрещивание. Решение задач на дигибридное скрещивание	4					4	x
1.11	Полигибридное скрещивание. Решение задач на полигибридное скрещивание							

1.12	Взаимодействие неаллельных генов. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	3					3	x
Раздел 2 Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Молекулярные основы наследственности								
2.1.	Хромосомная теория наследственности	5	2				3	x
2.2.	Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Балансовая теория определения пола: хромосомный баланс пола, физиологический баланс пола общая генная природа этих явлений	3					3	x
2.3.	Балансовая теория определения пола. Значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства	3					3	x
2.4.	Наследование признаков, сцепленных с полом. Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом	2					2	x
2.5.	Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления. Хромосомная теория наследственности Моргана. Закон линейного расположения генов в хромосоме	2					2	x
2.6.	Основные положения хромосомной теории наследственности и ее применение в селекции и разведении животных	1					1	x
2.7.	Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами	5	2				3	x
2.8.	Генетический код и его свойства	2					2	x
2.9.	ДНК как носитель генетической информации	3					3	x
2.10.	Регуляция активности генов. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. Адаптивный синтез ферментов	3					3	x
Раздел 3 Генетические основы онтогенеза. Мутационная изменчивость. Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков								
3.1	Сложная структура и биологическая сущность гена. Влияние гена на развитие признака	3					3	x
3.2	Сложная структура и биологическая сущность гена. Влияние гена на развитие признака. Опыты Д. Гердона по доказательству сохранения генетической информации в соматических клетках при индивидуальном развитии животных. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза	3					3	x
3.3	Мутация и мутагенез. Классификация мутаций	5	2				3	x
3.4	Понятие о мутации и мутагенезе. Роль Г. де Фриза и С. Коржинского в развитии теории мутаций. Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды.	3					3	x
3.5	Понятие о вариационном ряде. Принципы его построения	5		2			3	x
3.6	Основные статистические константы больших						3	

	выборок	3						x
3.7	Определение критерия достоверности между средними величинами	3					3	x
3.8	Малая выборочная совокупность. Основные статистические величины малой выборочной совокупности	4		4			2	x
3.9	Определение статистических связей между признаками. Коэффициент корреляции и регрессии для большой выборочной совокупности	3					3	x
3.10.	Модификационная, комбинативная и мутационная изменчивости и их использование в сельском хозяйстве	2					2	x
3.11	Вычисление коэффициента наследуемости и коэффициента повторяемости	3					3	x
Раздел 4 Генетика популяций. Инбридинг, инбредная депрессия, гетерозис. Генетика иммунитета, аномалий и болезней. Основы физиологической и биохимической генетики								
4.1	Популяция и чистая линия. Генетическая структура популяций	5	2				3	x
4.2	Решение задач на структуру популяций	3					3	x
4.3	Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Гетерозис	4					4	x
4.4	Использование инбридинга в животноводстве при выведении инбредных линий. Генетическая сущность коэффициента инбридинга и коэффициента генетического сходства	4					4	x
4.5	Понятие об иммунитете и иммунной системе организма	3					3	x
4.6	Генетика аномалий и болезней.	3					3	x
4.7	Строение и репликация нуклеиновых кислот	3					3	x
Раздел 5 Основы физиологической и биохимической генетики. Генетическая инженерия. Основы генетики поведения. Генетика и эволюционное учение								
5.1	Генетический полиморфизм. Иммуногенетический контроль за структурой популяции	3					3	x
5.2	Иммуногенетический контроль за структурой популяции. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови, молока, яйца, спермы и его использование в селекции	4					4	x
5.3	Целенаправленное изменение генотипа органических форм	3					3	x
5.4	Генетическая инженерия - целенаправленное изменение генотипа органических форм. Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов	4					4	x
5.5	Повышение наследственной устойчивости животных к болезням	3					3	x
5.6	Основы этологии с.-х. животных. Основные формы поведения животных. Влияние факторов среды и материнского организма на поведение и адаптацию организма животных	4					4	x

5.7	Генетика как одна из основ эволюционного учения	3					3	x
5.8	Происхождение и развитие жизни, генетическая основа становления доклеточных и клеточных форм жизни. Значение мутационной изменчивости в эволюционном процессе	4					4	x
	Контроль	13	x	x	x		x	13
	Итого	180	12	12	-		143	13

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Предмет генетики. Классификация наследственности и изменчивости. Цитологические основы наследственности. Закономерности наследования признаков при половом размножении, установленные Г. Менделем

Наследственность и изменчивость.

Предмет генетики. Методы генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Сущность наследственности и изменчивости на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном уровнях. Основные виды наследственности. Виды изменчивости.

Клетка как генетическая система.

Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации. Строение клеток эукариот и прокариот. Оплодотворение. Половой процесс как средство реализации комбинативной изменчивости.

Закономерности наследования признаков при половом размножении, установленные Г. Менделем.

Биология мухи-дрозофилы. Постановка опыта на моногибридное скрещивание. Решение задач на моногибридное скрещивание. Анализ опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на моногибридное скрещивание для получения гибридов второго поколения (F₂). Анализ проведенного опыта (F₂) по моногибридному скрещиванию. Постановка опыта на получение потомства II поколения и анализирующее скрещивание. Решение задач на дигибридное скрещивание. Решение задач на дигибридное скрещивание. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов. Решение задач на наследование признаков сцепленных с полом. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное, модифицирующее действие. Виды полимерии, их значение в практике животноводства. Гены-модификаторы. Наследственность исреда.

Раздел 2 Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Молекулярные основы наследственности

Хромосомная теория наследственности.

Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления. Характер расщепления при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов. Генетическое и цитологическое доказательство кроссинговера. Хромосомная теория наследственности Моргана. Закон линейного расположения генов в хромосоме. Использование частоты кроссинговера для генетического картирования. Влияние генетических и внешних факторов на частоту кроссинговера. Общебиологическая роль кроссинговера как средства усиления комбинативной изменчивости.

Генетика пола.

Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Типы хромосомного определения пола. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Потенциальная бисексуальность организмов. Прогамное, эпигамное и сингамное определение пола. Интерсексуальность. Фримартизм, гермафродитизм, гинандроморфизм, их теоретическое и практическое значение. Балансовая теория определения пола: хромосомный баланс пола, физиологический баланс пола. Общая генная природа этих явлений. Экспериментальное переопределение пола у птиц, рыб и других животных. Опыты по регуляции соотношения полов и возможность получения животных только одного пола. Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства. Признаки, ограниченные полом, контролируемые полом и сцепленные с полом. Особенности сцепленного с полом наследования. Зависимость признака от локализации гена в одной из половых хромосом. Практическое использование сцепленного с полом наследования.

Молекулярные основы наследственности.

Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. Генетическая трансформация. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Пиримидиновые и пуриновые основания. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. Правило комплементарности. Видовая специфичность молекул ДНК. Репликация молекулы ДНК. Вилка репликации. Реализация наследственной информации. Химическая структура и биосинтез белков. Транскрипция. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Трансляция. Инициация. Терминация. Генетический код и его свойства. Триплетность, неперекрываемость, вырожденность и универсальность. Колинеарность гена и кодируемого им белка. Объем генетической информации, хранящейся в генах и передаваемых ими. Регуляция активности генов. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов.

Раздел 3 Генетические основы онтогенеза. Мутационная изменчивость. Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков

Сложная структура и биологическая сущность гена. Влияние гена на развитие признака.

Влияние гена на развитие признака. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза. О понятиях неравномерности, не однородности, необратимости и обратимости процессов дифференциации и роста животных. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в развитии. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды. Критические периоды развития.

Мутация и мутагенез. Классификация мутаций.

Понятие о мутации и мутагенезе. Роль Г. де Фриза и С. Коржинского в развитии теории мутаций. Классификация мутаций: спонтанные и индуцированные; геномные, хромосомные, генные (точковые); генеративные и соматические; рецессивные и доминантные; прямые и обратные; полезные, нейтральные и вредные (летальные). Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды. Хромосомные aberrации (перестройки), их классификация, механизмы образования. Робертсоновские транслокации, их практическая ценность и значение в эволюции. Влияние хромосомных перестроек на продуктивность, жизнеспособность и

воспроизводительную способность животных. Генные мутации, молекулярно-биологический механизм и причины возникновения. Роль ферментных систем репарации клеточного ядра в поддержании активного состояния ДНК и возникновении мутаций. Фотореактивация и темновая репарации. Мутагенез как следствие аномальной работы репарационных систем. Понятие о мутабельности генов. Частота мутаций. Физические, химические и биологические мутагены. Проблема направленного мутагенеза.

Биометрия и основные ее направления. Показатели изменчивости признака у животных.

Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной или генеральной совокупности особей. Величины средних значений признака - средняя арифметическая, геометрическая, квадратическая, гармоническая, мода, медиана. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Типы распределения варьирующих признаков (нормальное, биномиальное, асимметрическое, эксцессивное, трансгрессивное и др.). Биометрические показатели связи между признаками. Определение статистических ошибок и достоверности разности между средними двух выборок. Основы регрессионного и дисперсионного анализов. Использование критерия «хи-квадрат». Понятие о коэффициентах наследуемости (h^2) и повторяемости (r) и методы их вычисления с помощью коэффициентов связи и дисперсионного анализа.

Раздел 4 Генетика популяций. Инбридинг, инбредная депрессия, гетерозис. Генетика иммунитета, аномалий и болезней. Основы физиологической и биохимической генетики

Популяция и чистая линия. Генетическая структура популяций.

Понятие о популяции и чистой линии. Методы их изучения. Панмиктическая, исходная, гетерогенная и контрольная популяции. Характеристика генетической структуры популяций по соотношению генных частот гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Закон Харди-

Вайнберга и его практическое использование при анализе структуры популяции. Основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции: генные и хромосомные мутации; миграция особей; способ размножения; отбор; случайный генетический тренд (дрейф). Значение инбридинга и скрещиваний для структуры популяции. Влияние внешней среды на эффективность отбора. Генетический груз как резерв наследственной изменчивости вида.

Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Гетерозис.

Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Способы ослабления инбредной депрессии. Влияние инбридинга на генетическую структуру популяций. Использование инбридинга в животноводстве при выведении инбредных линий. Генетическая сущность коэффициента инбридинга и коэффициента генетического сходства. Методы оценки степени инбридинга. Гетерозис, его биологические особенности и генетические причины. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса. Возникновение гетерозиса при разных типах скрещивания: межвидовом, межпородном, межлинейном. Ослабление эффекта гетерозиса в поколениях. Перспективы закрепления гетерозиса. Роль явления гетерозиса в практике различных отраслей животноводства.

Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Генетика аномалий и болезней.

Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Неспецифические факторы защиты. Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Роль В- и Т-лимфоцитов. Генетический контроль иммунного ответа. Теория иммунитета. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям. Роль наследственности в проявлении незаразных болезней. Влияние факторов среды на проявление устойчивости к заболеваниям.

Методы и мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям.

Учение об уродствах и врожденных аномалиях. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях. Распространение генетических аномалий в популяциях животных разных видов и их профилактика.

Раздел 5 Основы физиологической и биохимической генетики. Генетическая инженерия. Основы генетики поведения. Генетика и эволюционное учение

Генетический полиморфизм. Иммуногенетический контроль за структурой популяции.

Иммуногенетика - наука о генетическом полиморфизме антигенного состава клеток животных. Особенности эритроцитарных антигенов животных и методы их определения. Иммуногенетический контроль за структурой популяции. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови, молока, яйца, спермы и его использование в селекции. Генетико-математический анализ полиморфных генетических систем. Понятие о системах гистосовместимости у сельскохозяйственных животных.

Целенаправленное изменение генотипа органических форм.

Генетическая инженерия - целенаправленное изменение генотипа органических форм. Клеточная, геномная и хромосомная инженерия. Генная инженерия. Истоки генетической инженерии. Ферменты - главные инструменты генетической инженерии. Переносчики генетической информации (векторы). Схема встройки чужеродного гена в фаговый вектор. Синтез эукариотического гена в бактериях, искусственный синтез генов. Принципиальная схема введения чужеродного гена в организм животных. Определение последовательности нуклеотидов ДНК. Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов. Получение зигот и эмбрионов в организме донора и их оценка по пригодности к пересадке в организм реципиента. Отбор и подготовка реципиентов, пригодных для использования и приема трансплантантов. Биотехнология оплодотворения в условиях *in vitro*. Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). Получение трансгенных животных.

Повышение наследственной устойчивости животных к болезням. Использование в селекционной практике.

Основы повышения наследственной устойчивости животных к болезням сельскохозяйственных животных. Генетические основы повышения наследственной устойчивости животных к болезням. Использование генетически обусловленного повышения наследственной устойчивости животных к болезням в селекционной практике.

Генетика как одна из основ эволюционного учения.

Генетика как одна из основ эволюционного учения. Роль Ч. Дарвина в формировании материалистического мировоззрения в биологии. Значение открытия нуклеиновых кислот и универсального кода наследственности для понимания эволюции жизни на единой генетической основе. Происхождение и развитие жизни, генетическая основа становления доклеточных и клеточных форм жизни. Значение мутационной изменчивости в эволюционном процессе. Популяция как единица эволюции. Значение работ С. Четверикова и П. Шмальгаузена для развития современной теории эволюции. Факторы видообразования. Формы воздействия естественного отбора на генотип.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Предмет изучения генетики. Методы изучения и связь с другими науками. История и основные этапы развития генетики. Значение генетики для практики. Сущность явлений	2	+

	наследственности и изменчивости		
2.	Менделизм. Закономерности наследования признаков при половом размножении. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание, Закон расщепления. Возвратное, анализирующее скрещивание, правило чистоты гамет. Типы доминирования. Летальные гены	2	+
3.	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование признаков. Полное сцепление. Не полное сцепление. Соматический кроссинговер. Закон аддитивности и теория линейного расположения генов в хромосоме. Цитологическое доказательство кроссинговера	2	+
4.	Нуклеиновые кислоты. Основные функции нуклеиновых кислот. Строение и структура ДНК. Строение РНК. Типы РНК. Репликация ДНК. Синтез РНК. Синтез белков в клетке. Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. Генетический код и его свойства	2	+
5.	Классификация мутаций. Хромосомные мутации. Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения генных мутаций. Понятие о мутабельности генов. Гены-мутаторы. Причины и факторы спонтанного мутагенеза. Индуцированный мутагенез. Роль репарирующих систем в мутационном процессе. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных от мутагенов. Антимутагены	2	+
6.	Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в популяциях. Генетический груз в популяциях животных. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций. Популяция и чистая линия. Генетическая структура популяций	2	+
	Итого	12	15

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Биология мухи-дрозофилы. Постановка опыта на моногибридное скрещивание для получения гибридов первого поколения (F1)	2	+
2	Моногибридное скрещивание. Решение задач на моногибридное скрещивание	2	+
3	Анализ проведенного опыта (F2) по моногибридному скрещиванию. Анализирующее скрещивание. Решение задач	2	+
4	Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	2	+
5	Понятие о вариационном ряде. Принципы его построения	2	+
6	Малая выборочная совокупность. Основные статистические величины малой выборочной совокупности	2	+
	Итого	12	15

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия по заочной форме обучения отсутствуют.

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и защите лабораторных работ	45
Подготовка к практическим занятиям	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	53

Подготовка к промежуточной аттестации	45
Итого	143

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
1.	Предмет генетики. Методы генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости	3
2.	Сущность наследственности и изменчивости на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном уровнях. Основные виды наследственности. Виды изменчивости	3
3.	Клетка как генетическая система. Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации	3
4.	Строение клеток эукариот и прокариот. Оплодотворение. Половой процесс как средство реализации комбинативной изменчивости	3
5.	Закономерности наследования признаков при половом размножении	3
6.	Биология мухи-дрозофилы. Постановка опыта на моногибридное скрещивание	3
7.	Решение задач на моногибридное скрещивание. Анализ опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на моногибридное скрещивание для получения гибридов второго поколения (F2)	3
8.	Анализ проведенного опыта (F2) по моногибридному скрещиванию. Постановка опыта на получение потомства II поколения и анализирующее скрещивание. Решение задач на дигибридное скрещивание	4
9.	Решение задач на дигибридное скрещивание	3
10.	Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	4
11.	Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом	3
12.	Хромосомная теория наследственности	3
13.	Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Балансовая теория определения пола: хромосомный баланс пола, физиологический баланс пола, общая генная природа этих явлений	3
14.	Балансовая теория определения пола. Значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства	3
15.	Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом	3
16.	Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления. Хромосомная теория наследственности Моргана. Закон линейного расположения генов в хромосоме	4
17.	Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами	3
18.	Генетический код и его свойства	3
19.	ДНК как носитель генетической информации	3
20.	Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. Регуляция активности генов. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. Адаптивный синтез ферментов	3
21.	Сложная структура и биологическая сущность гена. Влияние гена на развитие признака	3
22.	Сложная структура и биологическая сущность гена. Влияние гена на развитие признака. Опыты Д. Гердона по доказательству сохранения генетической информации в соматических клетках при индивидуальном развитии животных. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза	3
23.	Мутация и мутагенез. Классификация мутаций	3
24.	Понятие о мутации и мутагенезе. Роль Г. де Фриза и С. Коржинского в	3

	развитии теории мутаций. Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды.	
25.	Биометрия и основные ее направления. Показатели изменчивости признака у животных	3
26.	Понятие о вариационном ряде. Принципы его построения	3
27.	Основные статистические константы больших выборок	3
28.	Определение критерия достоверности между средними величинами	3
29.	Малая выборочная совокупность. Основные статистические величины малой выборочной совокупности	2
30.	Определение статистических связей между признаками. Коэффициент корреляции и регрессии для большой и малой выборочной совокупности	3
31.	Определение коэффициента наследуемости	3
32.	Дисперсионный анализ. Влияние отдельных факторов и их относительная роль в общей изменчивости	3
33.	Популяция и чистая линия. Генетическая структура популяций	3
34.	Решение задач на структуру популяций	3
35.	Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Гетерозис	3
36.	Использование инбридинга в животноводстве при выведении инбредных линий. Генетическая сущность коэффициента инбридинга и коэффициента генетического родства	4
37.	Понятие об иммунитете и иммунной системе организма	3
38.	Генетика аномалий и болезней	3
39.	Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Неспецифические факторы защиты. Специфический иммунитет. Роль наследственности и среды в проявлении незаразных болезней	3
40.	Генетический полиморфизм. Иммуногенетический контроль за структурой популяции	3
41.	Иммуногенетический контроль за структурой популяции. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови, молока, яйца, спермы и его использование в селекции	3
42.	Целенаправленное изменение генотипа органических форм	4
43.	Генетическая инженерия - целенаправленное изменение генотипа органических форм. Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов	4
44.	Генетика как одна из основ эволюционного учения	4
45.	Происхождение и развитие жизни, генетическая основа становления доклеточных и клеточных форм жизни. Значение мутационной изменчивости в эволюционном процессе	4
	Итого	143

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Генетика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 23 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/06502.pdf>

2. Генетика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/06503.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4985-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130187>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Митютько, В. Молекулярные основы наследственности : учебно-методическое пособие : [16+] / В. Митютько, Т. Позднякова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2014. — 40 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276933>

Дополнительная:

1. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9773-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200846>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Генетика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 23 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/06502.pdf>

2. Генетика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/06503.pdf>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, Windows 10 HomeSingleLanguage1.0.63.71, GoogleChrome, Яндекс.Браузер (YandexBrowser), MOODLE, APMWinMachine 15,1C: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория № 3, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ; I.

2. Аудитория № 10, оснащенная:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);
- компьютерной техникой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение № 42 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Переносной мультимедийный комплекс (ноутбук ACERAS; 5732ZG-443G25Mi 15,6 WXGAACB\Cam\$, проектор ACERincorporatedX113, Model №: PSV1301), экран на штативе; персональные компьютеры 8 шт.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины...	21
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	22
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	27
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	27
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	27
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	27
4.1.2.	Опрос на лабораторном занятии.....	29
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	30
4.2.1.	Зачет	30
4.2.2.	Экзамен.....	33
5.	Комплект оценочных материалов.....	39

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины
 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать: основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород (Б1.О.14 -З.1)	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь использовать основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород (Б1.О.14 -У.1)	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть основами биометрии, гибридологическим, генеалогическим, популяционным и онтогенетическим методами, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород (Б1.О.14 -Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Ответ на лабораторном занятии; 3. Тестирование	1. Зачет; 2. Экзамен

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД- 3 ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать сущность явлений наследственности и изменчивости, основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, сущность инбридинга и инбредной депрессии, их биологическое значение и генетические основы, классификацию мутаций, особенности проявления мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды, сущность генетической инженерии, клеточной, геномной и хромосомной инженерии (Б1.О.14 - 3.2)	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь использовать генетическую информацию на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применять законы Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, определять последовательность нуклеотидов в ДНК, рационально использовать биологические особенности животноводства при производстве продукции; использовать генетически обусловленное поведение животных в селекционной практике (Б1.О.14 - У.2)	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть методами практического использования генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применения законов Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, генетически обусловленного поведения животных, практического использования сцепленного сполон наследования хозяйственно полезных признаков животных и птицы, практическими навыками обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов в селекции животных (Б1.О.14 - Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Ответ на лабораторном занятии; 3. Тестирование	1. Зачет; Экзамен

- 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций**
 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1Б1.О.14 -3.1	Обучающийся не знает:основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	Обучающийся слабо знает:основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает:основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает:основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород

Б1	Б1.О.14 - У.1	О Обучающийся не умеет: использовать основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	О Обучающийся слабо умеет: использовать основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	О Обучающийся с незначительными затруднениями умеет: использовать основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	О Обучающийся умеет: использовать основы биометрии, гибридологический, генеалогический, популяционный и онтогенетический методы, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород
Б1	Б1.О.14 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками: использования основ биометрии, гибридологическим, генеалогическим, популяционным и онтогенетическим методами, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения	Обучающийся слабо владеет навыками: использования основ биометрии, гибридологическим, генеалогическим, популяционным и онтогенетическим методами, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию	Обучающийся владеет навыками: использования основ биометрии, гибридологическим, генеалогическим, популяционным и онтогенетическим методами, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и	Обучающийся свободно владеет навыками: основ биометрии, гибридологическим, генеалогическим, популяционным и онтогенетическим методами, критически анализировать и синтезировать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород

	поставленных задач по созданию новых пород сельскохозяйственных животных и птицы с заданными свойствами и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих пород	племенных и продуктивных качеств существующих пород	продуктивных качеств существующих пород	
Б1 Б1.О.14 - 3.2	Обучающийся не знает: сущность явлений наследственности и изменчивости, основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, сущность инбридинга и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы, классификацию мутаций, особенности проявления мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды, сущность генетической инженерии, клеточной, геномной и хромосомной инженерии	О Обучающийся слабо знает: сущность явлений наследственности и изменчивости, основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, сущность инбридинга и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы, классификацию мутаций, особенности проявления мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды, сущность генетической инженерии, клеточной, геномной и хромосомной инженерии	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: сущность явлений наследственности и изменчивости, основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, сущность инбридинга и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы, классификацию мутаций, особенности проявления мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды, сущность генетической инженерии, клеточной, геномной и хромосомной инженерии	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: сущность явлений наследственности и изменчивости, основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, сущность инбридинга и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы, классификацию мутаций, особенности проявления мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды, сущность генетической инженерии, клеточной, геномной и хромосомной инженерии
Б1Б1.О.14 - У.2	О Обучающийся не умеет: использовать генетическую информацию на ранних и последующих этапах	О Обучающийся слабо умеет: использовать генетическую информацию на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных	О Обучающийся с незначительными затруднениями умеет: использовать генетическую информацию на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных	О Обучающийся умеет: использовать генетическую информацию на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применять законы Г. Менделя для

	онтогенеза сельскохозяйственных животных, применять законы Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, определять последовательность нуклеотидов в ДНК, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции; использовать генетически обусловленное поведение животных в селекционной практике	х животных, применять законы Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, определять последовательность нуклеотидов в ДНК, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции; использовать генетически обусловленное поведение животных в селекционной практике	животных, применять законы Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, определять последовательность нуклеотидов в ДНК, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции; использовать генетически обусловленное поведение животных в селекционной практике	научно-обоснованной селекции животных, определять последовательность нуклеотидов в ДНК, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции; использовать генетически обусловленное поведение животных в селекционной практике
Б1 Б1.О.14 - Н.2	Обучающийся не владеет навыками: практического использования генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применения законов Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, генетически обусловленного поведения животных, практического использования сцепленного с полом	Обучающийся слабо владеет навыками: практического использования генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применения законов Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, генетически обусловленного поведения животных, практического использования сцепленного с полом наследования хозяйственно полезных признаков животных и птицы, практическими навыками	Обучающийся владеет навыками: практического использования генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применения законов Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, генетически обусловленного поведения животных, практического использования сцепленного с полом наследования хозяйственно полезных признаков животных и птицы, практическими навыками обоснованного прогнозирования эффективности использования	Обучающийся свободно владеет навыками: практического использования генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза сельскохозяйственных животных, применения законов Г. Менделя для научно-обоснованной селекции животных, генетически обусловленного поведения животных, практического использования сцепленного с полом наследования хозяйственно полезных признаков животных и птицы, практическими навыками обоснованного прогнозирования эффективности использования

наследования хозяйственно полезных признаков животных и птицы, практическими навыками	обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов в селекции животных	генетических подходов в селекции животных	генетических подходов в селекции животных
обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов в селекции животных			

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Генетика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 23 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>;

2. Генетика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Генетика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на лабораторном занятии

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки: Генетика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства

продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно- Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 23 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>; Генетика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся, направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов животноводства, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения: заочная / сост. Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. - 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9945>.) заранее сообщаются обучающимся.

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	У свиней белая щетина — А доминирует над черной - а, вислоухость — В над стоячими ушами — в. Белый вислоухий гомозиготный хряк при спаривании с черными матками со стоячими ушами дал потомство. Каков его генотип и фенотип? Какое будет потомство от спаривания животных первого поколения между собой? Изобразите весь ход наследования указанных генов с помощью решетки Пеннета. Напишите расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении	ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2	У бронзовых индеек наблюдается наследственный признак своеобразного дрожания («вибрирование»), обусловленный рецессивным геном <i>v</i>, сцепленным с полом. Жизнеспособность такой птицы нормальная. При спаривании вибрирующих индюков и нормальных самок получено 36 потомков. Все особи женского пола были вибрирующими, а особи мужского пола - нормальными. Установите генотипы родителей	ИД- 3 ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:

	- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Каково значение мухи-дрозофилы в науке? В какой области наук она стала модельным объектом? Чем обусловлено использование мухи-дрозофилы как биологического объекта? Сколько яиц откладывает самка мухи-дрозофилы? Через какое время вылупляется личинка? Какая продолжительность личиночной фазы? Что влияет на продолжительность? Какая продолжительность фазы куколки? Сколько дней составляет весь цикл развития от яйца до имаго? Через какое время после выхода из куколки начинается откладка яиц? Каков состав питательной среды для мухи-дрозофилы?	ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2.	Какие законы были открыты с использованием биологического объекта мухи-дрозофилы? Какие мутации мухи-дрозофилы Вы наблюдали в исследованиях? Как наследуются признаки при моногибридном скрещивании? Какие гены проявляются у F1? F2? Какой ген будет проявляться, если с гаметами в зиготу попадают гены,	ИД- 3 ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов

	отвечающие за разные признаки? Какой ген не проявляется, при каком скрещивании? Как в фенотипе происходит расщепление признаков в F1? Как часто проявляется в F2 подавленный в первом поколении признак?	
--	--	--

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические и лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или директора Института не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестированиеи др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Этапы развития генетики. 2. Практическое значение генетики в животноводстве. 3. Клетка как генетическая система. Роль органоидов клетки в передаче наследственной информации. 4. В чем различие прокариотических и эукариотических клеток? 5. Деление клеток. Митоз, фазы и генетическая сущность. 6. Деление клеток. Мейоз, фазы и генетическая сущность. 7. Объясните, почему при митозе число хромосом сохраняется, а при мейозе уменьшается? 8. Что означают термины: доминирование, рецессивность, аллель, генотип, фенотип, гомозиготность, гетерозиготность (показать на примере) 9. Хромосомы их строение, химический состав, геном и кариотип. 10. Понятие о кроссинговере, его частота, виды и значение. Карты хромосом. 11. Генетика пола. Типы определения пола. 12. Механизм хромосомного определения пола. 13. Балансовая теория определения пола. 14. Наследования пола у разных видов (млекопитающие, птицы). 15. Признаки, сцепленные с полом и их наследование. 16. Бисексуальность организмов. Гинандроморфизм, фримартинизм, гермафродитизм. 17. Проблема регулирования пола. 18. Хромосомные абберации. Виды хромосомных аббераций и их характеристика. 19. Генные мутации, их значение, сущность, типы генных мутаций. 20. Понятие о репарации. Виды репараций и их характеристика. 21. Понятие об инбридинге и гетерозисе, и их значение в практике 22. Дать понятие наследственности. Классификация наследственности и ее краткая характеристика. 23. Дать понятие изменчивости. Виды изменчивости. 24. Работы Г. Менделя для развития генетики. Сущность гибридологического анализа 25. Правила наследственности установленные Г. Менделем. Показать на примере. 26. Моногибридное скрещивание, его схема, расщепление по генотипу и фенотипу во П-ом поколении при полном доминировании. 27. Моногибридное скрещивание, его схема, расщепление по генотипу и фенотипу во П-ом поколении при неполном доминировании. 28. Дигибридное скрещивание, его схема. Расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов П-го поколения. 29. Понятие об анализирующем и возвратном скрещивании, их схемы и цель проведения. 30. Понятие об аллельных генах, гомозиготности и гетерозиготности, фенотипе, генотипе, их	ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ИД-3 ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов

	определения, примеры. 31. Доминирование и рецессивность. Виды доминирования и их характеристика. 32. Неполное доминирование. Схема наследования, примеры. 33. Кодоминирование. Схема наследования, примеры. 34. Сверхдоминирование. Схема наследования, примеры. 35. Типы взаимодействия неаллельных генов, их характеристика. 36. Новообразование, сущность взаимодействия, соотношение фенотипов во П-ом поколении. Написать схему скрещивания. 37. Эпистаз и гипостаз. Сущность взаимодействия, соотношение фенотипов во П-ом поколении. Написать схему скрещивания. 38. Летальные гены и их наследование. Схема наследования, примеры. 39. ДНК ее структура, биологическое значение. Синтез ДНК. 40. Назовите правило Чаргаффа. 41. Строение РНК. Синтез РНК, типы РНК. 42. Доказательство роли нуклеиновых кислот на примере трансформации и транскрипции. 43. Генетический код. Свойства генетического кода. 44. Синтез белка в клетке (репликация, транскрипция, сплайсинг, трансляция). 45. Понятие генной инженерии. 46. Вариационный ряд принципы его построения. 47. Основные статистические параметры вариационного ряда их значение в практике животноводства.. 48. Определение средней арифметической величины в больших и малых выборках. 49. Определение показателей изменчивости признаков в больших выборках. 50. Малые выборки и определение основных показателей. 51 Типы статистических ошибок, (показать например) 52. Определение критерия достоверности. 53. Понятие о коэффициенте наследуемости, методы его определения практическое значение. 54. Понятие о коэффициенте корреляции для большой выборки, методы его определения. 55 . Понятие о коэффициенте корреляции для малой выборки, методы его определения 56. Понятие о коэффициенте регрессии, методы его определения. 57. Признаки количественные и качественные и их наследование. 58. Что такое генеральная и выборочная совокупность. 59. Ген как единица наследственности. Свойства гена 60. Виды действия генов. Примеры	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или директора Института не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники

во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Этапы развития генетики. Значение генетики для практики. 2. Хромосомы, их строение, химический состав. Закономерности хромосомного набора. Кариотипы животных. 3. Модификационная изменчивость, ее значение для практики животноводства. 4. Комбинативная изменчивость, ее значение для практики животноводства. 5. Физические, химические и биологические мутагены и их характеристика. Защита животных от мутагенов 6. Типы генов и их роль в белковом синтезе. Регуляция генной активности. 7. Роль нуклеиновых кислот на примере трансформации и трансдукции. 8. Генная инженерия. Синтез и выделение генов. ^ 9. Получение трансгенных и химерных животных. 10. Генетика пола. Типы определения пола. 11. Наследования пола у разных видов (млекопитающие, птицы). 12. Признаки сцепленные с полом и их наследование. 13. Бисексуальность организмов. Гинандроморфизм, фримартинизм, гермафродитизм. 14. Проблема регулирования пола.	ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

	15. Понятие о мутации. Генетическая классификация мутаций, их характеристика. 16. Классификация мутаций по фенотипу и их характеристика (Спонтанные и индуцированные, прямые и обратные, генеративные и соматические, морфологические, физиологические, биохимические, полезные, вредные, нейтральные) 17. Полиплоидия, причины и факторы, вызывающие полиплоидию. 18. Понятие об инбридинге и гетерозисе, и их значение в практике животноводства. Методы оценки степеней инбридинга. 19. Понятие о популяции и чистой линии. Виды популяций. Факторы формирующие популяцию. 20. Методы изучения популяции. Работа Иогансена о генетической структуре популяции и чистой линии. 21. Влияние мутационного процесса на структуру популяции и их краткая характеристика. 22. Иммуногенетика. Группы крови и их использование в селекции животных. 23. Генетический полиморфизм белковых систем организма и его использование в селекции. 24. Сущность гемолитической болезни жеребят и поросят. 25. Генетика иммунитета. Органы, формы защиты, виды иммунитета. 26. Классификация болезней и аномалий у животных. 27. Наследственные болезни и их характеристика. 28. Специфические и неспецифические формы защиты организма. Селекция на резистентность. 29. Наследственно-средовые болезни (туберкулез, лейкоз) 30. Наследственно-средовые болезни (мастит) 31. Сущность трансплантации эмбрионов и ее практическое использование 32. Влияние генотипа и среды на развитие признака. Возрастные изменения признаков. 33. Мероприятия, направленные на повышение устойчивости животных к заболеваниям. 34. Биотехнологии в животноводстве. 35. Практическое значение и перспективы генетической инженерии 36. Генетические и физиологические основы поведения	
2.	37. Предмет и задачи генетики. Методы генетических исследований. 38. Роль русских ученых в становлении и развитии генетики. 39. Генетика и эволюционное учение. 40. Клетка как генетическая система. Роль органоидов клетки в передаче наследственной информации. 41. Деление клеток. Митоз и мейоз их фазы и генетическая сущность. 42. Дать понятие изменчивости. Генетическая классификация изменчивости и ее краткая характеристика. 43. Дать понятие наследственности. Классификация наследственности и ее краткая характеристика. 44. ДНК ее структура, биологическое значение. Синтез ДНК. 45. Строение РНК. Синтез РНК, типы РНК. 46. Синтез белков в клетке (репликация, транскрипция, сплайсинг, трансляция). 47. Генетический код. Понятие «кодон». Свойства генетического кода. 48. Сущность матричной теории синтеза белка. 49. Схема реализации наследственной информации и ее краткая характеристика. 50. Учение о гене. Действие гена. 51. Строение гена, его величина, молекулярная масса, свойства. 52. Хромосомная теория наследственности. Полное и неполное сцепление генов. 53. Понятие о кроссинговере, его частота, виды и значение. Карты хромосом. 54. Механизм хромосомного определения пола.	ИД- 3 ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов

	55. Балансовая теория определения пола. 56. Работы Г. Менделя для развития генетики. Сущность гибридологического анализа. 57. Правила наследственности, установленные Г. Менделем. Примеры. 58. Моногибридное скрещивание, его схема, расщепление по генотипу и фенотипу во II-ом поколении при полном доминировании. 59. Моногибридное скрещивание, его схема, расщепление по генотипу и фенотипу во II-ом поколении при неполном доминировании. 60. Дигибридное скрещивание, его схема. Расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов II-го поколения. 61. Понятие об анализирующем и возвратном скрещивании, их схемы и цель проведения. 62. Понятие об аллельных генах, гемизиготности и гетерозиготности, фенотипе, генотипе, их определения, примеры. 63. Доминирование и рецессивность. Типы доминирования и их характеристика. 64. Типы взаимодействия неаллельных генов, их характеристика. Примеры. 65. Новообразование, сущность взаимодействия, соотношение фенотипов во II-ом поколении. Написать схему скрещивания. 66. Эпистаз и гипостаз. Сущность взаимодействия, соотношение фенотипов во II-ом поколении. Написать схему скрещивания. 67. Летальные гены и их наследование. Схема наследования, примеры. 68. Положительные и отрицательные ее стороны. 69. Гетероплоидия, причины и факторы вызывающие гетероплоидию. 70. Хромосомные абберации. Виды хромосомных аббераций и их характеристика. 71. Генные мутации, их значение, сущность, типы генных мутаций. 72. Понятие о репарации. Виды репараций и их характеристика. 73. Сущность закона Харди -Вайнберга 74. Факторы влияющие на структуру популяции и их краткая характеристика. 75. Влияние отбора на структуру популяции, его форма. 76. Вариационный ряд принципы его построения. 77. Основные статистические параметры вариационного ряда их значение в практике животноводства. 78. Методы изучения связи между признаками. Виды связей и их степень. 79. Понятие о коэффициенте наследуемости методы его определения и практическое значение. 80. Признаки количественные и качественные и их наследование. 81. Дать понятие процесса оплодотворения. 82. Влияние наследственности и среды на свойства особи. 83. Патология по половым хромосомам. 84. Критические периоды развития. 85. Мутабельность генов и частота мутаций. 86. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. 87. Формы поведения животных. 88. Этапы синтеза белка. 89. Значение полиплоидии в растениеводстве. 90. Генетическая классификация изменчивости и ее краткая характеристика	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;

	- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине «Генетика»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	24
2. Тестовые задания.....	28
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	32

1.

Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Направление подготовки – 36.03.02 Зоотехния

Направленность – Технология производства продуктов животноводства

1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 29.09.2017 года, № 972.

Профессиональный стандарт «Специалист по зоотехнии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 июля 2020 года N 423н

1.3 Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
-----------------	--------------------------	--------------------

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	16
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	16
Всего		32

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1 - 16
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-3. ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов	17-32

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
УК-1	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		2	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		3	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		4	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		5	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		6	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		7	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		8	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		9	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных	Базовый	3
		10	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных	Базовый	3

		11	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных	Базовый	3
		12	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных	Базовый	3
		13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		14	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		15	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		16	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
ОПК-2	ИД-3. ОПК 2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм генетических факторов	17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		18	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		19	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		20	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		21	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		22	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		23	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		24	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		25	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		26	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		27	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		28	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		29	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных	Базовый	3
		30	Задание комбинированного типа с выбором одного	Базовый	3

			правильного ответа из четырёх предложенных		
		31	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных	Базовый	3
		32	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных	Базовый	3

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

		Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между типом наследования и его характеристикой.

Тип наследования	Характеристика
1. Аутосомно-доминантное	А. Проявляется только в гомозиготном состоянии (aa)
2. Аутосомно-рецессивное	Б. Проявляется и у гетерозигот (Aa), и у доминантных гомозигот (AA)
3. Сцепленное с X-хромосомой (доминантное)	В. Чаще проявляется у мужчин, так как у них только одна X-хромосома
4. Сцепленное с X-хромосомой (рецессивное)	Г. Женщины болеют чаще, но с менее тяжелыми симптомами, чем мужчины
5. Голандрическое	Д. Наследование признаков, гены которых расположены в Y-хромосоме

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---

--	--	--	--	--

Задание 2.

Дайте определение

Генетика – это _____.

Задание 3.

Дайте определение

Наследственность– это _____.

Задание 4.

Дайте определение

Изменчивость —это _____.

Задание 5.

К основным задачам генетики как науки относится изучение:

- А) способов хранения генетической информации
- Б) материальных носителей информации
- В) типов мутаций
- Г) способов хранения генетической информации и механизмов наследования признаков

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 6.

Дайте определение

Хромосомы– это _____.

Задание 7.

Наследственная информация о развитии признака закодирована в молекулах:

- А) РНК
- Б) ДНК
- В) рибосом
- Г) плазмид

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 8.

Дайте определение

Гомологичные хромосомы – это _____.

Задание 9.

Ген серой окраски шерсти у овец доминирует над геном черной окраски и обладает рецессивным летальным действием. Гомозиготы погибают вскоре после отъема. Спарены серые бараны и овцы. Соотношение в потомстве по окраске шерсти:

- А) при рождении - 3 : 1; после отъема – 2 : 1
Б) при рождении - 2 : 1; после отъема – 1 : 1
В) при рождении - 3 : 1; после отъема – единообразие
Г) при рождении – 1 : 1, после отъема 1 : 0

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 10.

Бык, несущий рецессивный ген отсутствия шерсти (гибель телят наступает через несколько минут после рождения), спарен с такой же коровой. Вероятность рождения бесшерстного теленка составляет:

- А) 1/4
Б) 3/4
В) 1/2
Г) 1/8

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 11.

При скрещивании двух гетерозигот при полном доминировании ожидаемое расщепление составит по генотипу, по фенотипу

- А) 1 : 2 : 1; 1 : 2 : 1
Б) 1 : 2 : 1; 3 : 1
В) 3 : 1; 1 : 2 : 1
Г) 1 : 1; 3 : 5

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 12

Белых самок мыши спарили с черным самцом. Было получено 42 черных мышонка.

Генотипы родителей:

- А) AA и Aa
Б) aa и AA
В) Aa и aa
Г) AA и AA

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 13.

Кариотип – это_____.

Задание 14.

Установите соответствие между типами мутаций и их примерами

Тип мутации	Пример
1. Геномная	А. Замена одного нуклеотида в ДНК (например, серповидноклеточная анемия)
2. Хромосомная	Б. Потеря участка хромосомы (делеция)
3. Генная	В. Изменение числа хромосом (например, синдром Дауна – трисомия 21)
4. Полиплоидия	Г. Удвоение гаплоидного набора хромосом (3n, 4n и т. д.)
5. Транслокация	Д. Перенос участка одной хромосомы на другую

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Задание 15.

Расстояние между генами А и В – 15 сМ, между В и С – 5 сМ, между А и С – 10 сМ. Гены АВС расположены в порядке:

- А) АВС
- Б) АСВ
- В) ВАС
- Г) СВА

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 16.

Установите правильную последовательность этапов передачи наследственной информации:

- 1) Формирование фенотипа
- 2) Синтез белка
- 3) Транскрипция гена
- 4) Репликация ДНК

Ответ:

Задание 17.

Установите правильную последовательность этапов синтеза белка у эукариот:

- 1) Присоединение малой субъединицы рибосомы к 5'-концу мРНК
- 2) Транспорт мРНК из ядра
- 3) Связывание аминоксил-тРНК с кодоном

4) Формирование пептидной связи

5) Терминация трансляции

Ответ:

Задание 18.

Установите правильную последовательность этапов генетического эксперимента Менделя:

Менделя:

Установите последовательность:

1) Анализ потомства F₂

2) Получение гибридов F₁

3) Самоопыление гибридов F₁

4) Скрещивание чистых линий

Ответ:

Задание 19.

Установите соответствие между методами генетики и их применением

Метод	Применение
1. Гибридологический	А. Изучение родословных для выявления типа наследования болезней
2. Генеалогический	Б. Анализ числа и структуры хромосом
3. Цитогенетический	В. Скрещивание организмов и анализ потомства
4. Близнецовый	Г. Сравнение однояйцевых и разнояйцевых близнецов для оценки роли среды
5. Популяционно-статистический	Д. Изучение частот аллелей и генотипов в популяциях

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Задание 20.

Установите соответствие между генетическими явлениями и их примерами

Явление	Пример
1. Плейотропия	А. Наследование групп крови у человека (множественные аллели)
2. Полимерия	Б. Ген, отвечающий за рыжий цвет волос, влияет также на чувствительность к боли

Явление	Пример
3. Кодоминирование	В. Признак, зависящий от суммы действия нескольких генов (например, рост)
4. Множественный аллелизм	Г. Оба аллеля проявляются в фенотипе (например, IV группа крови – АВ)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 21.

Соответствие между генетическими терминами и их определениями

Термин	Определение
1. Аллель	А. Совокупность генов организма
2. Генотип	Б. Внешнее проявление генотипа
3. Фенотип	В. Альтернативная форма одного и того же гена
4. Гомозигота	Г. Организм, имеющий разные аллели одного гена (Аа)
5. Гетерозигота	Д. Организм, имеющий одинаковые аллели одного гена (АА или аа)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д
2	3	1	5	4

Задание 22.

Дайте определение

Генетика – это _____.

Задание 23.

Дайте определение

Ген – это _____.

Задание 24.

Дайте определение

Геном — это _____.

Задание 25.

У пчел из оплодотворенных яиц развиваются особи:

А) женского пола

- Б) мужского пола
- В) гермафродиты
- Г) бисексуалы

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 26.

Дайте определение

Генотип-это_____.

Задание 27.

У крупного рогатого скота гомогаметным является пол:

- А) женский
- Б) мужской
- В) средний
- Г) женский и мужской

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 28.

Дайте определение

Фенотип-это_____.

Задание 29.

Мать – носитель рецессивного аллеля гена, локализованного в X хромосоме. Отец имеет доминантный признак. Вероятность того, что сын будет иметь признак отца, составляет:

- А) 1/2
- Б) 0
- В) 1
- Г) 1/8

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 30.

Переписывание наследственной информации с молекулы ДНК на и- РНК и перенос в цитоплазму клетки – это :

- А) транскрипция
- Б) сплайсинг
- В) репликация
- Г) конъюгация

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 31.

В диплоидном наборе у человека содержится 46 хромосом. В половых клетках содержится ____хромосом(ы):

- А) 46
- Б) 30

В) 23

Г) 15

Ответ:

Обоснование выбора:

Задание 32.

Для определения генотипа проводят скрещивание:

А) моногибридное

Б) дигибридное

В) анализирующее

Г) полигибридное

Ответ:

Обоснование выбора:

3. Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ					Критерии оценивания
1	А	Б	В	Г	Д	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
	2	1	4	3	5	

2	Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	Наследственность — свойство организмов передавать свои признаки от одного поколения к другому	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
4	Изменчивость — свойство организмов приобретать новые по сравнению с родителями признаки	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
5	Г Генетика как наука изучает: - способы хранения генетической информации (например, структуру ДНК, организацию генов в геноме); - механизмы передачи и реализации наследственной информации (наследование признаков, процессы репликации, транскрипции, трансляции). Хотя варианты А, Б и В частично связаны с генетикой, они являются более узкими аспектами: А) "Способы хранения генетической информации" — верно, но недостаточно полно. Б) "Материальные носители информации" (ДНК, РНК, хромосомы) — это база, но не основная задача. В) "Типы мутаций" — важный раздел, но это частный вопрос, а не главная цель науки	1 б – правильное соответствие 0 б – остальные случаи
6	Хромосомы — нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации и которые предназначены для её хранения, реализации и передачи	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
7	Б Основным носителем наследственной информации у подавляющего большинства организмов является ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота). Именно в ней закодированы гены, определяющие развитие признаков. РНК — у некоторых вирусов (например, ретровирусов) генетическая информация хранится в РНК, но у клеточных организмов (бактерий, растений, животных) это не основной носитель. Рибосомы — это органеллы, участвующие в синтезе белка, но они не содержат наследственную информацию. Плазмиды — встречаются у бактерий и содержат дополнительные гены, но не являются основным носителем наследственной информации. Таким образом, ДНК — главная молекула, хранящая генетический код у живых организмов (кроме некоторых вирусов)	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
8	Гомологичные хромосомы — пара хромосом приблизительно равной длины, с одинаковым положением центромеры. Их гены в соответствующих (идентичных) локусах представляют собой аллельные гены — аллели, то есть кодируют одни и те же белки или РНК.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
9	А Решение: 1. Генотипы родителей: о Серая окраска доминирует (аллель А), черная — рецессивна (аллель а). о Летальный эффект: гомозиготы АА погибают после отъема.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

	о Родители — серые гетерозиготы (Aa), так как иначе не могли бы иметь черных потомков. 2. Скрещивание: о Родители: Aa (серый) × Aa (серый). о Потомство: ▪ AA (серый, погибает) — 1/4, ▪ Aa (серый, выживает) — 2/4, ▪ aa (черный, выживает) — 1/4. 3. Соотношение при рождении: о Серые (AA + Aa) : Черные (aa) = (1 + 2) : 1 = 3 : 1. 4. После отъема: о Гомозиготы AA погибают, остаются: ▪ Aa (серый) — 2/3, ▪ aa (черный) — 1/3. о Соотношение: 2 : 1. Ошибки в других вариантах: • Б — неверно, так как при рождении соотношение 3:1, а не 2:1. • В — после отъема нет единообразия, остаются серые и черные особи. • Г — не соответствует условию (родители гетерозиготны, поэтому при рождении есть оба фенотипа)	
10	А Решение: 1. Генотипы родителей: Рецессивный ген отсутствия шерсти (летальный) обозначим как a, нормальный ген — A. Оба родителя несут рецессивный ген, значит, их генотипы — Aa (гетерозиготные), так как иначе они не могли бы передать ген a потомству. 2. Скрещивание: Родители: Aa (нормальная шерсть) × Aa (нормальная шерсть). Потомство: AA (нормальная шерсть, выживает) — 1/4, Aa (нормальная шерсть, выживает) — 2/4, aa (бесшерстный, погибает после рождения) — 1/4. 3. Вероятность рождения бесшерстного теленка (aa):	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

	Составляет $\frac{1}{4}$ (25%). Почему не подходят другие варианты: Б) $\frac{3}{4}$ — это доля выживших телят ($AA + Aa$), но вопрос именно о бесшерстных. В) $\frac{1}{2}$ — вероятность рождения носителя гена a (Aa), но не бесшерстного. Г) $\frac{1}{8}$ — не соответствует схеме моногибридного скрещивания.	
11	Б Рассмотрим скрещивание двух гетерозигот ($Aa \times Aa$) при полном доминировании (аллель A доминирует над a). 1. Расщепление по генотипу: $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ Это классическое менделевское соотношение для моногибридного скрещивания. 2. Расщепление по фенотипу: Доминантный фенотип (проявляется у AA и Aa) : рецессивный фенотип (только aa) = 3 : 1. Почему другие варианты неверны: А) 1 : 2 : 1; 1 : 2 : 1 — ошибка в фенотипическом расщеплении (оно будет 3:1, а не 1:2:1). В) 3 : 1; 1 : 2 : 1 — перепутаны местами генотип и фенотип. Г) 1 : 1; 3 : 5 — не соответствует законам Менделя. Итог: По генотипу: 1 : 2 : 1 ($AA : Aa : aa$). По фенотипу: 3 : 1 (доминантный : рецессивный).	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
12	Б 1. Анализ потомства: Все 42 мышонка черные, значит, черный цвет доминирует (если бы белый был доминантным, в потомстве были бы белые мышата). Следовательно: Черный цвет (A) — доминантный, Белый цвет (a) — рецессивный. 2. Генотипы родителей: Самки белые → их генотип может быть только aa (рецессивный гомозиготы). Самец черный → его генотип AA (доминантный гомозиготный), потому что: Если бы он был Aa, то в потомстве были бы и белые (aa), и черные (Aa) мышата, но все 42 — черные. Только AA гарантирует, что все потомство получит доминантный аллель A и будет черным (Aa). 3. Скрещивание: ○ Родители: aa (белая самка) × AA (черный самец). ○ Потомство: Aa (100% черные). Почему не подходят другие варианты: А) AA и Aa → оба родителя черные, не может быть белых самок. В) Aa и aa → в потомстве было бы 50% черных (Aa) и 50% белых (aa), но все мышата черные. Г) AA и AA → оба родителя черные, потомство тоже 100% черное (AA), но в условии сказано, что самки белые, что	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

	противоречит этому варианту. Вывод: Единственно возможные генотипы родителей — aa (белая самка) и AA (черный самец)											
13	Кариотип — совокупность хромосом клеток какого-либо вида растений или животных. Он характеризуется постоянным для каждого вида числом хромосом, их размеров, формы, деталей строения. Кариотип любого вида специфичен и может являться его систематическим признаком	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи										
14	<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	A	Б	В	Г	Д	3	2	1	4	5	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
A	Б	В	Г	Д								
3	2	1	4	5								
15	Б 1. Что такое сантиморганы (сМ)? 1 сМ = 1% вероятности кроссинговера между генами. Чем дальше гены расположены друг от друга, тем больше между ними расстояние в сМ. 2. Дано: Расстояние между A и В = 15 сМ Расстояние между В и С = 5 сМ Расстояние между A и С = 10 сМ 3. Логика расположения генов: Если гены расположены линейно, то расстояние между крайними генами (A и С) должно быть равно сумме расстояний между промежуточными генами (A–В и В–С), но только если ген В находится между A и С. Проверим варианты: Проверка вариантов: Вариант A) A B C Расстояние A–С должно быть: A–В (15) + В–С (5) = 20 сМ. Но в условии A–С = 10 сМ ≠ 20 сМ → не подходит. Вариант Б) A C B Расстояние A–В: A–С (10) + C–В (5) = 15 сМ → совпадает с условием. Расстояние A–С = 10 сМ → совпадает. Расстояние C–В = 5 сМ → совпадает. Это правильный порядок! Вариант В) B A C Расстояние В–С: В–A (15) + A–С (10) = 25 сМ → но в условии В–С = 5 сМ → не подходит. Вариант Г) C B A Аналогично варианту A B C, но в обратном порядке. C–A должно быть C–В (5) + В–A (15) = 20 сМ, но в условии A–С = 10 сМ → не подходит	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи										
16	4321	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи										
17	21345	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи										
18	4231	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи										
19	<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>Е</td></tr></table>	A	Б	В	Г	Д	2	3	1	4	Е	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
A	Б	В	Г	Д								
2	3	1	4	Е								
20	<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	A	Б	В	Г	4	1	2	3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи		
A	Б	В	Г									
4	1	2	3									
21	<table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr></table>	A	Б	В	Г	Д	1 б – полное правильное					
A	Б	В	Г	Д								

	2	3	1	5	4	соответствие 0 б – остальные случаи
22	Аутосомы — парные хромосомы, одинаковые у мужских и женских организмов. Иными словами, кроме половых хромосом, все остальные хромосомы у раздельнополых организмов будут являться аутосомами. Аутосомы в кариотипе обозначаются порядковыми номерами					1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
23	Ген — функционально неделимая единица генетического материала, участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, молекулы транспортной или рибосомной РНК					1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
24	Геном — совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом данного организма. В геноме каждый ген представлен лишь одним геном из каждой аллельной пары (только доминантным или только рецессивным)					1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
25	А У пчел (и других перепончатокрылых, таких как муравьи и осы) действует гаплодиплоидная система определения пола: Оплодотворенные яйца (диплоидные, 2n) → развиваются самки (рабочие пчелы или матки, в зависимости от питания). Неоплодотворенные яйца (гаплоидные, n) → развиваются самцы (трутни). Почему не подходят другие варианты: Б) Мужского пола — развиваются только из неоплодотворенных яиц. В) Гермафродиты и Г) Бисексуалы — у пчел нет таких форм, пол строго раздельный. Дополнительно: Матка развивается из оплодотворенного яйца при питании маточным молочком. Рабочие пчелы — тоже из оплодотворенных яиц, но получают обычный корм.					1 б – правильное соответствие 0 б – остальные случаи
26	Генотип — совокупность наследственных признаков и свойств, полученных особью от родителей, а также новых свойств, появившихся в результате мутаций генов, которых не было у родителей. Генотип складывается при взаимодействии двух геномов (яйцеклетки и сперматозоида) и представляет собой наследственную программу развития, являясь целостной системой, а не простой суммой отдельных генов					1 б – полное правильное соответствие
27	А Гомогаметный пол — это пол, который производит одинаковые половые гаметы (все с X-хромосомой). У млекопитающих (включая крупный рогатый скот): Самки (XX) — гомогаметны (все яйцеклетки содержат X-хромосому). Самцы (XY) — гетерогаметны (производят сперматозоиды с X или Y)					1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
28	Фенотип — совокупность всех признаков и свойств организма, сложившихся в процессе индивидуального развития генотипа. Сюда относятся не только внешние признаки, но и внутренние: анатомические, физиологические, биохимические. Каждая особь имеет свои особенности внешнего вида, внутреннего строения, характера обмена веществ, функционирования органов, т. е. свой фенотип, который сформировался в определённых условиях среды					1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
29	В					1 б – полное правильное соответствие

	1. Генетика признака: ○ Ген локализован в X-хромосоме (X-сцепленное наследование) ○ Мать: носитель рецессивного аллеля (XD Xd) ○ Отец: имеет доминантный признак (XD Y) 2. Наследование у сыновей: ○ Сыновья всегда получают: ▪ Y-хромосому от отца ▪ X-хромосому от матери ○ От матери сын может получить: ▪ XD (доминантный) - 50% вероятность ▪ Xd (рецессивный) - 50% вероятность 3. Но в условии сказано, что отец имеет доминантный признак (XD Y), значит: ○ Все сыновья будут иметь признак отца (XD от матери + Y от отца) ○ Даже если сын получит Xd от матери, у него все равно будет признак отца, так как: ▪ Признак определяется отцовской хромосомой (Y не содержит этого гена) ▪ Доминантный аллель отца "перекрывает" рецессивный от матери	0 б – остальные случаи
30	А Транскрипция - это процесс переписывания (синтеза) и-РНК (информационной РНК) на матрице ДНК. Это первый этап реализации генетической информации, происходящий в ядре клетки. Сплайсинг - это процесс редактирования (вырезания интронов и соединения экзонов) в молекуле пре-мРНК, который происходит после транскрипции. Репликация - процесс удвоения (копирования) молекулы ДНК перед делением клетки. Конъюгация - процесс обмена генетическим материалом между бактериальными клетками, не имеющий отношения к синтезу РНК. После транскрипции молекула и-РНК проходит процессинг (включая сплайсинг у эукариот) Затем зрелая и-РНК транспортируется через ядерные поры в цитоплазму В цитоплазме и-РНК служит матрицей для трансляции (синтеза белка) Этот процесс является ключевым этапом реализации генетической информации в клетке по схеме: ДНК → РНК → белок	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
31	В Диплоидный набор (2n) – это полный набор хромосом в соматических клетках. У человека он составляет 46 хромосом (23 пары). Половые клетки (гаметы) образуются в результате мейоза, который уменьшает число хромосом вдвое. Поэтому они содержат гаплоидный набор (n): n = 23 хромосомы (1 хромосома из каждой пары)	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
32	В Анализирующее скрещивание – это специальный тип скрещивания, который проводят для определения генотипа особи с доминантным фенотипом. Схема: скрещивание исследуемой особи с рецессивной	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

	гомозиготой (aa). Результаты: Если в потомстве все особи имеют доминантный признак → исследуемая особь гомозиготна (AA). Если наблюдается расщепление 1:1 → исследуемая особь гетерозиготна (Aa)	
--	---	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]