

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»**

**Факультет биотехнологии**

**Кафедра кормления, разведения и генетики  
сельскохозяйственных животных**



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«24» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИММУНИТЕТА»**

Направление подготовки

**36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль)

**«Технология производства продуктов животноводства»**

Квалификация - **бакалавр**


Форма обучения – **очная**

**Махачкала, 2025**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 972 от 22.09.2017г., к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Мусаева И.В., канд. с.-х. наук, доцент

  
(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных, протокол № 8 от 16.04.2025 г.

Заведующая кафедрой: Р.Р. Ахмедханова, докт. с.-х. наук, профессор

  
(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета биотехнологии, протокол № 8 от « 22 » апреля 2025 г.

Председатель методической комиссии факультета:

П.М. Хирамагомедова, канд. с.-х. наук, доцент



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы ....	7
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5.	Содержание дисциплины .....	8
5.1.	Разделы дисциплины и виды занятий в часах .....	8
5.2.	Тематический план лекций .....	9
5.3.	Тематический план практических (лабораторных) занятий .....	9
5.4.	Содержание разделов дисциплины.....	10
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы ....	16
7.	Фонды оценочных средств .....	20
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	20
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций ...	23
7.3.	Типовые контрольные задания .....	26
7.4.	Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	35
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	36
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	38
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	39
11.	Информационные технологии и программное обеспечение .....	44
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса .....	45
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	45

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** - формирование у студентов комплекса знаний биологического механизма возникновения и действия иммунитета животных к заболеваниям различной этиологии, а также к негативному воздействию экологических условий; выработка умений и навыков пользования основными методиками анализа механизма иммунитета, оценки состояния популяции.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные закономерности в динамике заболеваемости животных;
- изучить генетическую обусловленность животных к различным заболеваниям;
- сформировать целостное представление о селекции животных на иммунитет.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции (индикатор достижения)	Содержание компетенции (или ее части, индикатора достижения компетенции)	Раздел дисциплины , обеспечиваю щий этапы формирован ия компетенци и	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
ИД-3ук-1	Способен к практическому анализу и оценке современных научных достижений	1-2	методики практического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики иммунитета	использовать положения генетики иммунитета для анализа современных научных достижений	навыками оценки современных научных достижений на основе знаний генетики иммунитета
ПК-6 Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов					
ИД-1пк-6	Применяет современные методы исследований в области животноводства	1-2	Знает современные методы исследований в области генетики иммунитета	Использует современные методы исследований в области генетики иммунитета	Владеет современными методами исследований в области генетики иммунитета
ПК-7 Способен к совершенствованию, использованию выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных; оформлению и представлению документации по результатам селекционно-племенной работы с животными					

<b>ИД-1пк-7</b>	Способен к совершенствованию, использованию выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных	<b>1-2</b>	Знает методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета	Использует методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета	Владеет методами совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета
-----------------	---	------------	---	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Генетические основы иммунитета» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Начальные (исходные) знания, умения и компетенции у студента, необходимые для изучения дисциплины, получены при изучении курсов: генетика и биометрия, теория эволюции, микробиология, биотехнология в животноводстве, племенное дело в животноводстве.

Курс «Генетические основы иммунитета» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: птицеводство, коневодство, свиноводство, научно-исследовательская работа.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы (ВКР).

#### Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
		1 Иммунитет и его природа	2 Селекция животных на иммунитет
1.	Птицеводство	+	+
2.	Коневодство	+	+
3.	Свиноводство	+	+
4.	Научно- исследовательская работа	+	+
5.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	+	+

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

## Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость: часы</b> <b>зачетные единицы</b>	<b>108</b> <b>3</b>	<b>108</b> <b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>42 (4)*</b>	<b>42 (4)*</b>
лекции	14 (2)*	14 (2)*
практические занятия (ПЗ)	28 (2)*	28 (2)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
подготовка к практическим занятиям	28	28
самостоятельное изучение тем	24	24
подготовка к текущему контролю знаний	14	14
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>		<b>зачет</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			СРС
			Лекции	ПЗ	ЛР	
1.	Иммунитет и его природа	54	8	16 (2)*	-	30
2.	Селекция животных на иммунитет	54	6 (2)*	12	-	36
<b>Всего</b>		<b>108 (4)*</b>	<b>14 (2)*</b>	<b>28 (2)*</b>	<b>-</b>	<b>66</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах



## 5.2. Тематические планы лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем лекций	Трудоем кость, часы
<b>Раздел 1. Иммуитет и его природа</b>		
1.	Иммуитет. Генетические основы иммуитета	2
2.	Качественные и количественные изменения хромосом Методы анализа геномных и хромосомных аномалий в гаметогенезе	2
3.	Генетические болезни сельскохозяйственных животных и распространение их в популяциях животных. Болезни с наследственной предрасположенностью	2
4.	Генетическая устойчивость к заболеваниям и стрессу	2
<b>Раздел 2. Селекция животных на иммуитет</b>		
5.	Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных	2
6.	Повышение наследственной устойчивости к болезням. Перспективы повышения иммуитета и снижения аномалий у животных.	2
7.	Современные методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным предрасположением. Селекция животных на устойчивость к заболеваниям	2 (2)*
<b>ВСЕГО</b>		<b>14 (2)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.3. Тематический план практических (лабораторных) занятий

### Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Иммуитет и его природа</b>		
1.	Понятие «иммуитет». Иммуногенетика. Реакции агглютинации и преципитации	4

2.	Строение хромосом. Кариотип и его особенности у различных видов животных и птиц. Хромосомные аномалии в мейозе и в митозе	2 (2)*
3.	Молекулярно-генетические методы диагностики наследственных патологий у животных	2
4.	Генетические болезни сельскохозяйственных животных и распространение их в популяциях животных. Болезни с наследственной предрасположенностью	4
5.	Генетическая устойчивость к заболеваниям и стрессу у разных видов организмов	4
<b>Раздел 2. Селекция животных на иммунитет</b>		
6.	Вычисление частот генотипов и аллелей	2
7.	Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных	2
8.	Повышение наследственной устойчивости к болезням. Перспективы повышения иммунитета и снижения аномалий у животных.	4
9.	Методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным предрасположением. Селекция животных на устойчивость к заболеваниям	4
<b>Всего</b>		<b>28 (2)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	Иммунитет и его природа	<b>Иммунитет. Генетические основы иммунитета</b> Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Центральные (тимус, сумка Фабриция у птиц, костный мозг, пейеровы бляшки, миндалины) и периферические (лимфатические узлы, селезенка, кровь) органы иммунной системы. Факторы защиты: кожа и слизистая, физиологические, клеточные (интерфероны, натуральные антитела, лизоцим,	ИД-3 <sub>УК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-6</sub> ИД-1 <sub>ПК-7</sub>

	<p>система комплемента, макрофаги и др.)</p> <p>Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Роль В и Т-лимфоцитов (Т-хелперов, Т-супрессоров, Т-киллеров).</p> <p>Структура иммуноглобулинов (G ,A ,M ,D ,E).</p> <p>Реакция антиген-антител: Эпитоп, паратоп.</p> <p>Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких (V-ген, J-сегмент, C-ген) и тяжелых цепей (V-ген, D-, J-сегмент, C—ген). и тяжелых цепей (V-ген, D, J-сегменты, C-ген). Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа (Ig-гены). Аллельное исключение. Межпородные и межлинейные различия антителогенеза. Теории иммунитета, селекционная теория Ф. Бернета, сетевая и др.).</p> <p>Главный комплекс гистосовместимости (МНС) и его регуляторная роль в иммунных процессах. Главный комплекс гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA), свиней(SLA), овец (OLA), лошадей (ELA)и кур (B). Связь МНС и других антигенов гистосовместимости с болезнями.</p> <p>Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы (агаммаглобулинемия, летальный фактор А-46, комбинированный иммунодефицит, селективный дефицит Ig M дефицит адгезии лейкоцитов - БЛАД-синдром и др.)</p>	
	<p><b>Качественные и количественные изменения хромосом Методы анализа геномных и хромосомных аномалий в гаметогенезе</b></p> <p>Генные, хромосомные и геномные мутации. Полиплоидия. Разновидности и особенности полиплоидов, причины возникновения, распространение, практическое и эволюционное значение. Примеры полиплоидных форм, в том числе полезных для сельского хозяйства и ветеринарной медицины. Гетероплоидия как одна из причин наследственных аномалий (синдромы Дауна, Эдварса, Патау,</p>	

	<p>Клайнфельтера и др.). 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. Частота мутаций. Последствия мутаций. Закон Н.И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости и его использование при изучении наследственных болезней. Значение индуцированных мутаций в селекции вирусов, микроорганизмов, растений и животных.</p>	
	<p><b>Генетические болезни сельскохозяйственных животных и распространение их в популяциях животных. Болезни с наследственной предрасположенностью</b></p> <p>Понятие о генетических, наследственно - средовых и экзогенных болезнях и аномалиях. Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Методы генетического анализа: генеалогический, популяционный, цитогенетический, молекулярно-генетический и др. Определение типа наследования аномалий. Простой аутосомно рецессивный тип наследования. Аутосомный доминантный тип наследования. Сцепленный с X-хромосомой тип наследования. Мультифакториальное наследование. Пенетрантность и экспрессивность при наследовании аномалий гена и фенкопии. Гетерогенность и гетероморфность аномалий. Классификация аномалий по анатомо-физиологическому принципу и группам (болезни обмена). Классификация аномалий( молекулярные, хромосомные) и патогенез и типы наследования.</p> <p>Аномалии крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, коз и птиц.</p> <p>Распространение аномалий хромосом в популяциях животных. Числовые и структурные мутации кариотипа и фенотипические аномалии крупного рогатого скота, свиней, овец, птиц</p>	

	<p>и лошадей.</p> <p>Ветеринарная цитогенетика и её роль в изучении аберраций хромосом у животных. Номенклатура аберраций хромосом, зарегистрированных у крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птиц. Робертсоновские транс-локации у крупного рогатого скота и их влияние на воспроизводительную способность. Распространение транслокации 1:29 хромосом в отдельных породах крупного рогатого скота. Другие типы структурных перестроек хромосом крупного рогатого скота. Хромосомная нестабильность и нарушение воспроизводительной функции животных.</p> <p>Реципрокные транслокации - основная форма аберраций хромосом, снижающих воспроизводительные способности свиней. Аберрации хромосом, встречающихся у овец, и их связь с нарушениями воспроизводительных функций животных. Нарушение в расхождении половых хромосом - одна из причин бесплодия лошадей. Количественные и структурные изменения хромосом у птиц и их связь с нарушениями эмбрионального развития. Профилактика распространения аберраций хромосом в популяциях животных. Цитогенетический мониторинг. Элиминация из интенсивного воспроизводства производителей - носителей аберраций хромосом.</p>	
	<p><b>Генетическая устойчивость к заболеваниям и стрессу</b></p> <p>Влияние факторов среды на устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у разных видов животных. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных. Основные понятия: резистентность, восприимчивость, заболевание, заболеваемость, патогенность, вирулентность.</p> <p>Наследование резистентности и восприимчивости. Пороговые признаки.</p> <p>Методы изучения наследования устойчивости и восприимчивости: клинико-генеалогический, близнецовый, селекционный эксперимент, популяционно - статистический. Моногенный и полигенный характер наследования устойчи-</p>	

		<p>вости. Простое наследование устойчивости к вирусам, бактериям и нематодам.</p> <p>Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным (мастит, туберкулез, бруцеллез, лептоспироз и др.), протозойным (трипаносомоз, бабезиоз, анаплазмоз и др.) заболеваниям и гельминтозам (фасциолез, стронгилез, диктиокаулез и др.).</p> <p>Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным инфекциям (скрепи овец, миксоматоз кроликов, ящур, болезнь Марека и др.).</p> <p>Наследственная устойчивость и восприимчивость к лейкозам. Теории, объясняющие этиологию лейкозов. Хромосомные аномалии при заболевании лейкозом.</p> <p>Генетическая устойчивость и восприимчивость к клещам.</p> <p>Популяционно-генетические механизмы взаимодействия хозяина и паразита. Генетическая устойчивость к заболеваниям желудочно-кишечного тракта (диарея, тимпания рубца), органов дыхания (пневмония, плеврит, атрофический ринит и др.). Роль наследственности в проявлении незаразных болезней (кетоз, родильный парез и т.д.). Роль наследственности в заболеваниях конечностей. Стрессоустойчивость у животных. Генетическая обусловленность предрасположенности к бесплодию (гипоплазия яичников и семенников, крип-торхизм, гермафродитизм).</p>	
2.	Селекция животных на иммунитет	<p><b>Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных</b></p> <p>Иммуногенетика - наука о генетическом полиморфизме антигенного состава клеток животных. Группы крови человека и животных. Особенности эритроцитарных антигенов животных и методы их определения.</p> <p>Иммуногенетический контроль структуры популяции. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови, молока, яйца, спермы и его использование в селекции. Генетико-математический анализ полиморфных генетических систем.</p> <p>Профилактика распространения генетических</p>	<p>ИД-3<sub>УК-1</sub></p> <p>ИД-1<sub>ПК-6</sub></p> <p>ИД-1<sub>ПК-7</sub></p>

		аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полулетальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций.	
		<p><b>Повышение наследственной устойчивости к болезням. Перспективы повышения иммунитета и снижения аномалий у животных.</b></p> <p>Оценка генофонда пород, линий, семейств и потомства производителей по устойчивости и предрасположенности к заболеваниям. Факторы, затрудняющие селекцию животных на резистентность к заболеваниям. Наследуемость и повторяемость устойчивости к болезням. Показатели отбора при селекции на устойчивость к заболеваниям.</p> <p>Методы повышения устойчивости животных к заболеваниям: массовый отбор, отбор семейств и производителей, скрещивание. Комплексная оценка генофонда семейств и производителей по признакам продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к инфекционным и вирусным болезням. Значение изменчивости микроорганизмов при селекции на устойчивость к заболеваниям. Селекция на стресс-устойчивость, длительность продуктивного использования и приспособленность к промышленной технологии.</p> <p>Непрямая селекция на устойчивость к заболеваниям. Маркеры генетической устойчивости и восприимчивости к некоторым болезням.</p> <p>Перспективы использования трансплантации эмбрионов, генетической инженерии и генокопирования при селекции животных на устойчивость к заболеваниям.</p> <p>Импульсно-циклический способ разведения по линиям. Мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям (диагностика и учет болезней, генеалогический анализ популяций, оценка семейств и производителей, непрямого отбор и т.д.).</p>	
		<b>Современные методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным</b>	

	<p><b>предрасположением. Селекция животных на устойчивость к заболеваниям</b></p> <p>Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полуметальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций. Проверка производителей на носительство вредных рецессивных мутаций: :</p> <p>а) спаривание проверяемого производителя с самками носительницами рецессивного признака(анализирующие скрещивание); б) спаривание проверяемого производителя с собственными дочерями; в)спаривание проверяемого производителя с дочерями других производителей - известных, гетерозиготных носителей мутаций; г)спаривание проверяемого производителей с гетерозиготными носительницами рецессивной мутации; д) метод "автоматической" проверки; е)молекулярно-генетическое тестирование производителей на гетерозиготное носительство скрытых генетических дефектов (ПЦР - диагностика и др.) элиминация носителей вредных рецессивных мутаций из интенсивного воспроизводства. Биохимические и другие маркеры генных мутаций и их использование в селекции.</p> <p>Методы и мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям. Создание иммунных линий животных.</p>	
--	---	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

Очная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	К-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РДП)	дополнительная (из п.8 РДП)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РДП)
1.	Иммунитет. Генетические основы иммунитета	4	1-5	6-22	1-7



2.	Качественные и количественные изменения хромосом Методы анализа геномных и хромосомных аномалий в гаметогенезе	4	1-5	6-22	1-7
3.	Генетические болезни сельскохозяйственных животных и распространение их в популяциях животных. Болезни с наследственной предрасположенностью	4	1-5	6-22	1-7
4.	Генетическая устойчивость к заболеваниям и стрессу	4	1-5	6-22	1-7
5.	Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных	4	1-5	6-22	1-7
6.	Повышение наследственной устойчивости к болезням. Перспективы повышения иммунитета и снижения аномалий у животных.	2	1-5	6-22	1-7
7.	Современные методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным предрасположением. Селекция животных на устойчивость к заболеваниям	2	1-5	6-22	1-7
8.	<b>Подготовка к ПЗ и выполнение заданий</b>	<b>28</b>	1-5	6-22	1-7
9.	<b>Подготовка к текущему контролю знаний</b>	<b>14</b>	1-5	6-22	1-7
	<b>Всего</b>	<b>66</b>			

## Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. **Кадиев, А.К.** Генетика популяций и иммуногенетика: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 65 с. — <https://e.lanbook.com/book/113079>.
2. **Кадиев, А.К.** Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 73 с. — <https://e.lanbook.com/book/113080>.
3. **Кадиев, А.К., Мусаева, И.В.** Изменчивость и методы ее изучения: учебное пособие. Махачкала: Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 142 с.
4. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия : учебно-методическое пособие. Раздел: Основы биометрии. / И.В. Мусаева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2016. — 82 с. — <https://e.lanbook.com/book/113077>.
5. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Закономерности наследования признаков при половом размножении». Составитель – Мусаева И.В., Махачкала, 2016. – 52 с.
6. **Мусаева И.В., Хирамагомедова П.М.** Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Хромосомная теория наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 38 с.
7. **Мусаева И.В.** Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Цитологические наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 22 с.
8. **Мусаева И.В., Алиева Е.М.** Словарь основных определений по дисциплине «Генетика и биометрия» Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 47 с.
6. **Мусаева, И.В.** Биометрия в зоотехнии: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для магистрантов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.04.02 «Зоотехния» / Сост. И.В. Мусаева. - Махачкала: ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2021.-88с.
9. **Мусаева И.В.** Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Генетика и селекция рыб» (часть 1. Цитологические основы наследственности) для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (учебно-методическое пособие) - Махачкала: ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2021.- 43 с.
10. **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>.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературных источников и эмпирических данных по публикациям, подготовки докладов (сообщений), выполнения творческих заданий, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная рабочей программой в объеме 66 часов очной формы обучения от общего количества, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы на умение применять теоретические знания на практике.

На самостоятельную разработку выносятся те темы дисциплины, которые в наилучшей степени освещены в литературе и доступны студентам. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и соответствовать тематическому плану дисциплины. Вопросы, возникающие у студентов в ходе выполнения самостоятельной работы, необходимо выяснять на консультациях. Для наиболее полного освоения курса необходимо использовать не только основную, но и дополнительную литературу и Интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа должна быть интересной и привлекательной для студентов. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации студента (зачет). При этом проводится собеседование или заслушивание докладов по тематике самостоятельной работы.

При выполнении самостоятельной работы студентам рекомендуется

- руководствоваться графиком самостоятельной работы кафедры;
- своевременно выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения и разбирать на практических занятиях неясные вопросы;
- подготовку к экзамену необходимо проводить по экзаменационным теоретическим вопросам;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксировать и выносить на плановую консультацию.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: контрольная работа, экспресс-опрос практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий; наглядные пособия; глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины; тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В Интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги, можно значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работая с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем и прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла прочитанного информацию очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей, раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## **7. Фонд оценочных средств**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**очная форма обучения**

Семестр	Дисциплины / элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
	<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>

<b>ИД-3</b> ук-1 Способен к практическому анализу и оценке современных научных достижений	
1	Введение в специальность и история зоотехнии
3	Теория эволюции
3	Основы научных исследований в животноводстве
4	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (Разведение животных)
5	Биотехнология в животноводстве
6	<b>Генетические основы иммунитета</b>
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-6 Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов</b>	
<b>ИД-1</b> ПК-6 Применяет современные методы исследований в области животноводства	
1	Методы исследования продуктов животноводства
1	Методы исследования продуктов рыбоводства
2	Этология животных
2	Экология
2	Рациональное природопользование
2,3	Химия
3	Основы научных исследований в животноводстве
5	Биотехнология в животноводстве
6	Генетические основы иммунитета
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-7 Способен к совершенствованию, использованию выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных; оформлению и представлению документации по результатам селекционно-племенной работы с животными</b>	
<b>ИД-1</b> ПК-7 Способен к совершенствованию, использованию выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных	
1	Введение в специальность и история зоотехнии
2,3,4	Разведение животных
4	Пчеловодство
4	Овцеводство и козоводство
4,5	Скотоводство
5	Племенное дело в животноводстве

<b>6</b>	<b>Генетические основы иммунитета</b>
7	Птицеводство
7	Коневодство
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>				
<b>ИД-3 ук-1</b> Способен к практическому анализу и оценке современных научных достижений				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания методик практического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики иммунитета	Знает методики практического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики иммунитета с существенными ошибками	Знает методики практического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики иммунитета с несущественными ошибками	Знает методики практического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики иммунитета на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения использовать положения генетики иммунитета для анализа современных научных достижений	Умеет использовать положения генетики иммунитета для анализа современных научных достижений с существенными затруднениями	Умеет использовать положения генетики иммунитета для анализа современных научных достижений с незначительными затруднениями	Умеет правильно использовать положения генетики иммунитета для анализа современных научных достижений
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками оценки современных научных достижений на основе знаний генетики иммунитета на низком уровне	Владеет навыками оценки современных научных достижений на основе знаний генетики иммунитета достаточном объеме	Владеет навыками оценки современных научных достижений на основе знаний генетики иммунитета в полном объеме
<b>ПК-6</b> Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов				

<b>ИД-1</b> пк-6 Применяет современные методы исследований в области животноводства				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания современных методов исследований в области генетики иммунитета	Знает современные методы исследований в области генетики иммунитета с существенными ошибками	Знает современные методы исследований в области генетики иммунитета с несущественными ошибками	Знает современные методы исследований в области генетики иммунитета в полном объеме
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения использования современных методов исследований в области генетики иммунитета	Умеет использовать современные методы исследований в области генетики иммунитета с существенными затруднениями	Умеет использовать современные методы исследований в области генетики иммунитета с незначительными затруднениями	Умеет правильно использовать современные методы исследований в области генетики иммунитета
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет современными методами исследований в области генетики иммунитета на низком уровне	Владеет современными методами исследований в области генетики иммунитета в достаточном объеме	Владеет современными методами исследований в области генетики иммунитета в полном объеме
<b>ПК-7 Способен к совершенствованию, использованию выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных; оформлению и представлению документации по результатам селекционно-племенной работы с животными</b>				
<b>ИД-1</b> пак-7 Способен к совершенствованию, использованию выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания методов совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета	Знает методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета с существенными ошибками	Знает методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета с несущественными ошибками	Знает методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета на высоком уровне



<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения использования методов совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета	Использует методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета с существенными затруднениями	Использует методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета с незначительными затруднениями	Умеет правильно использовать методы совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета на низком уровне	Владеет методами совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета в достаточном объеме	Владеет методами совершенствования выведенных и сохраняемых пород, типов, линий животных с использованием генетических основ иммунитета в полном объеме

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля знаний студентов

##### Раздел 1. Иммуитет и его природа

1	4	Мутации возникают 1) при скрещивании; 2) при кроссинговере; 3) при конъюгации хромосом; 4) внезапно в ДНК или хромосомах.
2	4	Причиной мутации может быть 1) химическое воздействие; 2) радиационное излучение; 3) изменение температуры; 4) верны все ответы
3	1	Какие из перечисленных типов мутаций относятся к внутривхромосомным? 1) дефишенса; 2) транслокация; 3) полиплоидия.
4	2	Какие из перечисленных типов мутаций относятся к межхромосомным? 1) трансверсия; 2) транслокация; 3) инверсия; 4) инсерция.
5	2	К каким последствиям приводит делеция? 1) К изменению порядка генов в хромосоме; 2) изменению количества генов в хромосоме; 3) изменению числа хромосом.
6	2	Морфологическими называются мутации, которые 1) изменяют жизнеспособность особей; 2) влияют на рост и формирование органов и тканей; 3) изменяют синтез определенных химических веществ в организме
7	2	Мутация, изменяющая число хромосом на неравное гаплоидному числу, называется: 1) полиплоидией; 2) гетероплоидией; 3) гаплоидией.
8	1	Мутации, изменяющие число хромосом в кариотипе, называются 1) геномными; 2) межхромосомными; 3) внутривхромосомными.
9	1	Увеличение числа набора хромосом на кратное геному, называется 1) полиплоидией; 2) гаплоидией; 3) полиплоидией.
10	2	Как называется генотип с $3n$ набором хромосом? 1) диплоидным; 2) триплоидным; 3) тетрапоидным.
11	2	Как называется организм с генотипом, содержащим $2n+1$ набор хромосом? 1) моносомик; 2) трисомик; 3) тетрасомик; 4) нуллисомик.
12	2	К какому типу гетероплоидов относится человек с набором хромосом, равным $47$ ? 1) моносомик; 2) трисомик; 3) тетрасомик; 4) нуллисомик.

13.	3	Что является элементарной эволюционной структурой? 1) отдельный организм; 2) вид; 3) популяция.
14.	1	Чистая линия (по Иоганнсону) – это 1) потомство одного самоопыляющегося растения; 2) потомство от одной выдающейся родоначальницы; 3) потомство от одного выдающегося производителя.
15.	2	В каком случае эффективен отбор? 1) в чистых линиях; 2) в популяции.
16.	3	Генетическую структуру популяции определяют по формуле $P^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$ , согласно закону 1) Т.Моргана; 2) Пеннета; 3) Харди-Вайнберга
17.	2	В формуле, определяющей структуру популяции, $2pq$ – это 1) частота доминантных гомозигот; 2) частота гетерозигот; 3) частота рецессивных гомозигот.
18.	1	Панмиксия – это 1) свободное скрещивание особей в пределах одной популяции; 2) скрещивание особей, принадлежащих разным популяциям; 3) скрещивание особей, принадлежащих одному виду.
19.	1	В популяции известны частоты аллелей: $p=0,8$ и $q=0,2$ . Определите частоты генотипов (AA, Aa и aa), если имеет место свободное скрещивание и популяция находится в состоянии равновесия. 1) AA=0,64, Aa=0,32, aa=0,04; 2) AA=0,32, Aa=0,64, aa=0,04 3) AA= 0,8, Aa=0,2, aa=0.
20.	1	В популяции 16% особей имеют группу крови N. Предполагая панмиксию, определите, какой процент особей имеет группу крови M. 1) 36%; 2) 48%; 3) 16%.

21.	1	Группы крови человека и животных обусловлены 1) наличием антигенов на поверхности эритроцитов; 2) количеством антигенов; 3) наличием антител в сыворотке крови.
22.	3	В результате иммунологической проверки установлены генотипы быка-производителя и его предполагаемых потомков системе <b>B</b> групп крови. Производитель – GOY/BQK'E <sub>2</sub> F'. Определите, для каких быков происхождение от указанного производителя исключается. 1) O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> D'G'/ GOY 2) F'G <sub>2</sub> / BQK'E <sub>2</sub> F' 3) GE <sub>3</sub> F'O'/ O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> D'G'
23.	4	Группы крови в животноводстве используются в различных

		<p>целях. Укажите неверный ответ:</p> <p>1) для уточнения происхождения животных;</p> <p>2) для установления фримартинизма самок;</p> <p>3) для установления родства пород;</p> <p>4) для определения доминантного характера наследования признаков.</p>
24.	2	<p>Генотип людей II группы крови:</p> <p>1) <math>I^0I^0</math>;      2) <math>I^A I^A</math> ;      3) <math>I^B I^0</math> ;      4) <math>I^A I^B</math></p>
25.	2	<p>Женщина с III группой крови вышла замуж за мужчину с I группой крови. Определите, какие группы крови можно ожидать у их детей.</p> <p>1) O и A ;    2) O и B;    3) O и AB;    4) O и O</p>
26.	1	<p>Резус-конфликт возникает, если</p> <p>1) у отца резус-положительная кровь, у матери – резус-отрицательная;</p> <p>2) у отца резус-отрицательная кровь, у матери – резус-положительная;</p> <p>3) оба родителя - резус-отрицательные;</p> <p>4) оба родителя - резус-положительные.</p>
27.	1	<p>Новорожденный жеребенок заболел гемолитической болезнью. Это могло произойти в результате:</p> <p>1) несовместимости антигенных факторов в крови родителей;</p> <p>2) гистонесовместимости;</p> <p>3) фримартинизма.</p>
28.	2	<p>Группы крови наследуются</p> <p>1) сцеплено с полом;    2) по типу кодоминирования 3) по типу промежуточного наследования.</p>
29.	3	<p>Резус-фактор в крови впервые был обнаружен:</p> <p>1) у морской свинки;    2) у кролика;    3) у обезьяны;    4) у человека.</p>
30.	2	<p>Определите, какой семейной паре принадлежит резус-отрицательный ребенок с I группой крови:</p> <p>1) оба родителя резус-отрицательные, у матери I группа крови, у отца – IV; 2) мать – резус-положительная с группой крови A, отец – резус-положительный с группой крови B.</p>

## Раздел 2. Селекция животных на иммунитет

1. Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов
  - а) генетика
  - +б) селекция
  - в) экология
  - г) цитология
2. Специфическими методами селекции являются
  - а) мутации и комбинации
  - б) полиплоидия или гаплоидия
  - в) генеративные и соматические мутации
  - +г) гибридизация и отбор
3. Система близкородственных скрещиваний называется
  - а) аутбридинг
  - б) гетерозис
  - в) экология
  - +г) инбридинг
4. Современные методики, заимствованные селекционерами из молекулярной биологии и генетики, называются
  - +а) биотехнологии
  - б) селекция
  - в) экология
  - г) цитология
5. Задачи геномной селекции:
  1. точная и надёжная идентификация животных;
  2. создание референтных популяций
  3. точный зоотехнический учет
  4. Создание единой базы генетической идентификации, зоотехнических и генетических данных;
  5. выявление аномалий, мутаций, предрасположенности к заболеваниям;
  6. определение племенной ценности животных по продуктивным признакам
  - +7 Все перечисленное
6. Гомозиготные доминантные серые овцы при переходе на грубые корма гибнут, а гетерозиготные выживают. Определите, какой % серых жизнеспособных особей родится при скрещивании серой овцы и черного барана:  
+А) 50; Б) 25%; В) 75%.

7. Какова вероятность того, что зрячая собака несет ген слепоты, если от скрещивания с такой же собакой, родился один слепой щенок? (нормальное зрение - доминантный признак): А) 50%, Б) 25%; В) 75%; +Г)100 %.
8. Первым мутантом, исследованным Морганом, были  
а) белоцветный горох  
б) куры  
+в) мухи с белыми глазами  
г) стручки пастушьей сумки
9. Болезнь несвертывания крови – это  
а) дальтонизм  
б) ген лысости  
в) ген комолости  
+г) гемофилия
- 10.Изменчивость, которая возникает под непосредственным воздействием внешней среды, не приводящая к изменению генотипа  
а) дальтонизм  
+б) ненаследственная  
в) ген комолости  
г) использование
- 11.Крайние пределы модификационной изменчивости, ее крайние проявления называются  
+а) нормой реакции  
б) мутацией  
в) пределом изменчивости  
г) количественным признаком
- 12.Явление скачкообразного, прерывистого изменения наследственного признака называется  
а) нормой реакции  
+б) мутацией  
в) пределом изменчивости  
г) количественным признаком
- 13.Увеличение или уменьшение полных наборов хромосом называется  
а) анеуплоидия  
+б) полиплоидия или гаплоидия  
в) мутационный процесс  
г) межхромосомные перестройки

14. Изменение числа хромосом в диплоидном наборе называется  
+а) анеуплоидия  
б) полиплоидия или гаплоидия  
в) мутационный процесс  
г) межхромосомные перестройки
15. Форма наследственной изменчивости, при которой изменяются не сами гены, а их сочетания и взаимодействие в генотипе  
+а) комбинативная изменчивость  
б) анеуплоидия  
в) полиплоидия или гаплоидия  
г) мутационный процесс
16. Пенетрантность – это:  
+А) Количественный показатель; Б) Качественный показатель; В) Генетический груз; С) Популяционный груз.
17. Экспрессивность – это:  
+А) Качественный показатель; Б) Количественный показатель; В) Самоопределение по полу; С) Половозрелость.
18. Генетические заболевания – это: А) Мутация; +Б) Врожденные заболевания; В) Заболевания половой сферы; С) Генетический груз
19. Овечка Долли – это уникальный пример:  
1) Полиэмбрионии  
2) Искусственного осеменения  
+3) Генетического клонирования  
4) Близкородственного скрещивания
20. Мозаичность – это: +А) Гинандроморфизм; Б) Гермафродитизм; В) Половой диморфизм; С) Фенотипическое проявление мужского и женского .
21. Реакцией преципитации является:  
а) осаждение антигена из раствора под действием антител в присутствии электролита; (+)  
б) специфическое склеивание и осаждение корпускулярных антигенов под действием антител в присутствии электролита;  
в) реакция с использованием эритроцитарных диагностикумов.
22. К центральным органам иммунной системы относятся:  
а) красный костный мозг; (+)  
б) лимфатические узлы;  
в) тимус; (+)  
г) селезенка;

д) кровь.

23. В селекции животных не применяется:

- +1) Массовый отбор, полиплоидия
- 2) Инбридинг, аутбридинг
- 3) Индивидуальный отбор, отдаленная гибридизация
- 4) Искусственное осеменение, полиэмбриония

24. Какой метод используется для получения бройлерных цыплят? На каком явлении он основан?

- 1) Инбридинг (близкородственное скрещивание), полиплоидия
- 2) Генная инженерия
- +3) Аутбридинг (межпородное скрещивание), гетерозис
- 4) Искусственный мутагенез.

**Утверждаю:**  
**Зав. кафедрой**  
**Р.Р. Ахмедханова**

  
**«16»\_апреля\_\_2025 г.**

### **Вопросы для подготовки к зачету**

- 1. Что такое иммунитет?
- 2. Что вы знаете о клеточной и гуморальной системе иммунитета?
- 3. Какова структура иммуноглобулинов и как они наследуются?
- 4. Чем определяется разнообразие антител?
- 5. Каков механизм генетического контроля иммунного ответа?
- 6. Назовите врожденные дефекты иммунной системы.
- 7. Что такое кариотип? По каким признакам систематизируют хромосомы при изучении кариотипа?
- 8. Какова роль конкордантности у близнецов для определения наследственной обусловленности болезней?
- 9. Что такое оплодотворение, партеногенез, гиногенез и андрогенез?
- 10. Клонирование организмов: техника, проблемы.
- 11. Действие летальных генов. Плейотропия.
- 12. Онтогенез и его биогенетический закон. Роль генетической информации на ранних этапах развития. Критические периоды развития. Особенности развития прокариот и эукариот.
- 13. Генетические основы онтогенеза. Влияние генотипа и среды на развитие признаков.
- 14. Пенетрантность и экспрессивность генов.
- 15. Понятие о мутагенезе и мутагенных факторах. Понятие о мутациях. Основные положения мутационной теории Гюго де Фриза. Классификация мутаций.



16. Генные мутации.
17. Хромосомные мутации.
18. Геномные мутации.
19. Понятие об иммунитете и иммунной системе организма.
20. Неспецифический и специфический иммунитет.
21. Генетический контроль иммунного ответа.
22. Теория иммунитета.
23. Учение об уродствах и врождённых аномалиях.
24. Каков ход генетического анализа при простом аутосомном рецессивном типе наследования аномалий?
25. Каковы основные правила наследования аутосомно-рецессивных и аутосомно-доминантных аномалий?
26. В чем заключаются особенности наследования сцепленных с X-хромосомой аномалий?
27. Гинандроморфизм, гермафродитизм и фримартинизм.
28. Иммуногенетика животных. Что такое группа крови, система крови?
29. Понятие и определение генетического полиморфизма белков и групп крови и его биологическое значение.
30. Что такое антиген и его свойства?
31. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях.
32. Генетическая устойчивость и восприимчивость животных к болезням.
33. Методы диагностики генетических нарушений и мероприятия, направленные на повышение устойчивости животных к заболеваниям.
34. Генетическая обусловленность естественной резистентности, возможность её повышения и использование в селекционном процессе.
35. Аномалии и наследственные болезни у крупного рогатого скота.
36. Аномалии и наследственные болезни у овец.
37. Аномалии и наследственные болезни у свиней.
38. Аномалии и наследственные болезни у лошадей.
39. Аномалии и наследственные болезни у кур.
40. Понятие о болезнях с наследственной предрасположенностью.
41. Дайте определение термину «резистентность».
42. Какие признаки относят к пороговым?
43. Что такое простое и полигенное наследование устойчивости к болезням?
44. Какова наследственная обусловленность устойчивости к лейкозам?
45. Каково влияние породы, линии, производителей, семейств и матерей на устойчивость к болезням?
46. Каким образом условия среды влияют на устойчивость к болезням?
47. В чем сущность генетического мониторинга аномалий?
48. Какие методы проверки генотипы производителей на носительство вредных рецессивных генов вы знаете?

49. Влияние инбридинга на генотип потомства.
50. Что Вы знаете о генетической устойчивости к бактериальным, протозойным и гельминтным болезням?
51. Что Вы знаете о наследственной устойчивости к вирусным инфекциям?
52. Какова роль наследственности в этиологии болезней желудочнокишечного тракта?
53. Какова роль наследственности в предрасположенности к болезням конечностей, бесплодию и стрессу?
54. Генетические основы отбора животных.
55. Генетические основы методов разведения. Гибридизация.
56. Онтогенетическая адаптация. Норма реакции.
57. Какое значение имеет селекция для повышения резистентности к болезням?
58. Какова зависимость эффективности селекции на устойчивость к болезням от величины коэффициента наследуемости?
59. Приведите примеры успешной селекции животных на устойчивость к болезням.
60. В свободно размножающейся популяции, подчиняющейся закону Харди - Вайнберга, частоты аллелей «А» и «а» равны соответственно 0,3 и 0,7. Какой процент в такой популяции составляют гомозиготы по этим генам, гетерозиготы?
61. У человека врожденная глухота определяется рецессивными аллелями генов *D* и *E*. Для нормального слуха необходимо наличие доминантных аллелей обоих генов. Определить генотипы родителей и потомков в двух семьях: а) оба родителя глухи, а их 7 детей имеют нормальный слух; б) у глухих родителей 4 глухих ребенка.
62. Мужчина с полидактилией (лишние пальцы) женится на нормальной пятипалой женщине. Они имеют 5 детей, все – с полидактилией. Один из них женится на нормальной женщине, и они имеют несколько детей. Много ли из них будет с полидактилией?
63. В кариотипе крупного рогатого скота 60 хромосом. У коровы в процессе оогенеза в мейозе имело место нерасхождение одной пары гомологичных хромосом. Сколько разных типов яйцеклеток и с каким количеством хромосом возможно у этой коровы?
64. В потомстве 14 мужчин, больных рахитом (недостаток фосфора в крови) не поддающимся лечению витамином «Д», со здоровыми женщинами родились 21 дочь и 16 сыновей. Все дочери страдали недостатком фосфора в крови, все сыновья были здоровы. Какова генетическая обусловленность этого заболевания?
65. Альбинизм (молочно-белая окраска кожи, отсутствие меланина в коже, волосяных луковицах и эпителии сетчатки) наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20000. Вычислите количество гетерозигот в популяции.
66. У красного датского скота обнаружена аутосомная рецессивная леталь - паралич задних конечностей. От 1868 коров получено 234 парализованных

- теленка. Определите концентрацию дефектного гена в стаде, количество его носителей. Какова структура стада по указанному гену?
67. Контрактура мышц у крупного рогатого скота обусловлена аутосомным рецессивным геном  $s$ . У родившихся телят ноги согнуты в суставах и лишены подвижности. В одном стаде из 376 родившихся за год телят у 9 была контрактура мышц. Определить частоту заболевания телят с указанным синдромом. Определить частоту дефективного рецессивного гена и его доминантной аллели. Какова частота гетерозиготных телят? Какова вероятность рождения больных телят в следующем поколении при свободном спаривании фенотипически здоровых животных?
68. В числе 148 новорожденных телят фермерского хозяйства один был с выраженными признаками гидроцефалии (водянки головного мозга). Известно, что гидроцефалия - аутосомный рецессивный признак, обусловленный геном  $h$ . Его аллель  $H$  обуславливает нормальное развитие. Определите частоту рецессивного и доминантного генов и количество гетерозигот. Какова вероятность рождения телят с гидроцефалией в следующем поколении при свободном спаривании фенотипически здоровых животных?
69. У костромской породы КРС встречается рецессивная аномалия мопсовидность – укорочение верхней и нижней челюстей. Из 565 обследованных голов мопсовидность установлена у 4 %. Определите концентрацию (частоту) доминантного и рецессивного генов  $A$  и  $a$  и количество носителей гена мопсовидности в данной популяции.
70. У крупного рогатого скота анадонтия (отсутствие зубов) определяется сцепленным с полом рецессивным летальным геном. При спаривании нормальной коровы с нормальным быком в течение четырех лет было получено две здоровых телочки, один здоровый и один с анадонтией бычок. Определите генотипы родителей: а)  $X_A X_A \times X_a Y$  б)  $X_A X_a \times X_A Y$  в)  $X_a X_a \times X_A Y$ .

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

## **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания тестовых вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

## **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) Основная литература***

1. **Бакай, А. В.** Генетика [Текст]: учебник / А. В. Бакай. - Москва: КолосС, 2006. - 448с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).
2. **Бакай, А.В.** Генетика: учебник / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко.- М.: КолосС, 2007. – 448 с.
3. **Бакай, А.В.** Практикум по генетике: учебное пособие / А.В.Бакай, И.И.Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2010. – 301 с.
4. **Карманова, Е.П.** Практикум по генетике: учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюшко.— Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — <https://e.lanbook.com/book/104872>.
5. **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>.

***б) Дополнительная литература***

6. **Мусаева И.В., Алиева Е.М.** Словарь основных определений по дисциплине «Генетика и биометрия» Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2017. – 47 с.
7. **Мусаева, И.В.** Биометрия в зоотехнии: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для магистрантов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.04.02 «Зоотехния» / Сост. И.В. Мусаева. - Махачкала: ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2021.-88с.
8. **Мусаева И.В.** Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Генетика и селекция рыб» (часть 1. Цитологические основы наследственности) для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (учебно-методическое пособие) - Махачкала: ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2021.- 43 с.
9. **Кадиев, А.К.** Генетика популяций и иммуногенетика: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джембулатова, 2018. — 65 с. <https://e.lanbook.com/book/113079>.
10. **Кадиев, А.К.** Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2018. — 73 с. <https://e.lanbook.com/book/113080>
11. **Кадиев, А.К., Мусаева, И.В.** Изменчивость и методы ее изучения: учебное пособие. Махачкала: Дагестанский ГАУ имени М.М. Джембулатова, 2018. – 142 с.
12. **Кахикало, В.Г.** Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных: учебное пособие / В.Г. Кахикало [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 132 с. <https://e.lanbook.com/book/87579>
13. **Лебедько, Е.Я.** Биометрия в MS Excel: учебное пособие / Е.Я. Лебедько [и др.].— Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 172 с. <https://e.lanbook.com/book/102226>
14. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие. Раздел: Основы биометрии. / И.В. Мусаева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джембулатова, 2016. — 82 с. <https://e.lanbook.com/book/113077>.
15. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Закономерности наследования признаков при половом размножении». Составитель – Мусаева И.В., Махачкала, 2016. – 52 с.
16. **Мусаева И.В., Хирамагомедова П.М.** Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния».

Раздел: «Хромосомная теория наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2017. – 38 с.

17. **Мусаева И.В. Генетика и биометрия:** учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Цитологические наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2017. – 22с.
18. **Осипова, Л. А.** Генетика [Текст] : учебное пособие для вузов, доп. для студ. по спец. "Биоэкология", "Водные биоресурсы и аквакультура", "Ветеринария". Часть 1. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 255с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00054-2: 525-29.
19. **Осипова, Л. А.** Генетика [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Биология", "Водные биоресурсы и аквакультура", "Ветеринария". Часть 2. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 261с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00059-7 : 535-61.
20. **Васильев, Ю.Г.** Цитология, гистология, эмбриология [Электронный ресурс] : учебник / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5840>
21. **Жигачев А. И.** Практикум по ветеринарной генетике [Текст] : учебное пособие, реком. УМО по образ. в обл. зоотехнии и ветеринарии / А. И. Жигачев, П. И. Уколов, О. Г. Шараськина и др.; под ред. А. И. Жигачева. - Москва: "КолосС", 2012. - 200с.
22. **Кадиев, А. К.** Генетика и биометрия : учебно-методическое пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джембулатова, 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117756>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbgmu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

**Библиотечные системы,  
используемые в учебном процессе Дагестанского ГАУ  
(доступ без ограничения числа пользователей)**

№ п/н	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань « ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 105, 106 от 10.02.2025г. с 15.04.2025г. по 14.04.2026г.
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 55 от 20..01.2025 с 01.02.2025 г. до 31.01.2026г
3	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 17 от 11.11.2019г. без ограничения времени

6	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах развития генетики и на ее основе – селекции и племенного дела в животноводстве. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

1. Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

2. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести



записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

3. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

4. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

5. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в . . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

6. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

### **Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям**

Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к практическим занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов занятия, обращая внимание на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к практическому занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное (учебно-методическое) пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на занятиях. Ценность выступления студента на практических занятиях возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в

свободной форме наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на занятиях от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на практических занятиях или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Для успешного решения задач по дисциплине следует уметь выполнять некоторые несложные операции и использовать методические приемы, которые приводятся ниже.

Прежде всего, необходимо внимательно изучить условие задачи. Даже те студенты, которые хорошо знают закономерности наследования и успешно решают генетические задачи, часто допускают грубые ошибки, причинами которых является невнимательное или неправильное прочтение условия.

Следующим этапом является определение типа задачи. Для этого необходимо выяснить, сколько пар признаков рассматривается в задаче, сколько пар генов кодирует эти признаки, а также число классов фенотипов, присутствующих в потомстве от скрещивания гетерозигот или при анализирующем скрещивании, и количественное соотношение этих классов. Кроме того, необходимо учитывать, связано ли наследование признака с половыми хромосомами, а также сцепленно, или независимо наследуется пара признаков.

Далее необходимо записать схему скрещивания, отмечая фенотипы и генотипы особей, известных по условию задачи, а затем начать выполнение операций по выяснению неизвестных генотипов. Для удобства неизвестные гены можно обозначать знаком  $\_$ .

Выяснение генотипов особей, неизвестных по условию, является основной методической операцией, необходимой для решения генетических задач. При этом решение всегда надо начинать с особей, несущих рецессивный признак, поскольку они гомозиготны и их генотип по этому признаку однозначен –  $aa$ .

Выяснение генотипа организма, несущего доминантный признак, является более сложной проблемой, потому что он может быть гомозиготным ( $AA$ ) или гетерозиготным ( $Aa$ ).

Необходимо выяснить генотипы родителей, определяя их по фенотипам самих родителей, а если этого недостаточно, то и по фенотипам потомков. Далее следует определить все типы яйцеклеток и сперматозоидов, образующихся у каждого из родителей. Начертить решетку Пеннета, выписав слева от нее все возможные типы сперматозоидов, а сверху — все возможные типы яйцеклеток. Заполнить клетки решетки, записав в них генотипы соответствующих потомков, и определить соотношения в потомстве разных генотипов и разных фенотипов.

При оформлении генетических задач следует пользоваться рекомендуемой генетической символикой. Образцы решения генетических задач приводятся в Учебно-методическом пособии по дисциплине, разработанном на кафедре.

При проведении биометрической обработки экспериментальных данных необходимо пользоваться методикой расчета, приводимой лектором в Учебно-методическом пособии.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на зачете.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в деканат факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое),**

### используемое в учебном процессе

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно оборудованные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, проведения текущей и промежуточной аттестации (аудитория № 310): учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска, ноутбук, переносные экран и мультимедиа проектор, учебно-наглядные пособия по дисциплине (наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации).

Учебная аудитория для самостоятельной работы (ауд. № 305): учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска, рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду.

## 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.