

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:48

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

декан технологического факультета,  
доцент, к.с.-х.н.

 **Н.С. Трубчанинова**

« 14 » мая 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине «Генетика и биометрия»**

**Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния**

**Квалификация – бакалавр**

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 250 от 21 марта 2016г.;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) – Технология производства продуктов животноводства.

Составитель: доцент, к.с.-х.н. Трубчанинова Н.С.

Рассмотрена на заседании выпускающей кафедры общей и частной зоотехнии  
«10» июня 2018г., протокол № 21.

Зав. кафедрой  Швецов Н.Н.

Одобрена методической комиссией технологического факультета  
«12» июня 2018г., протокол № 5-Н.

Председатель методической комиссии  
факультета  Ордина Н.Б.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины** – изучение студентами основ и современного состояния генетики и биометрии и их использование в зоотехнической науке и практике.

**1.2. Задачи дисциплины** – освоение студентами основных понятий генетики и биометрии и применение классических и современных методов генетико-статистического анализа в научных исследованиях и практике животноводства.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина генетика и биометрия относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.11) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Начальные (исходные) знания, умения и общекультурные и профессиональные компетенции у студента, необходимые для изучения дисциплины, получены при изучении математики, физики, химии, зоологии, основ профессиональной деятельности.

Генетика и биометрия является основополагающей для изучения следующих дисциплин: разведение животных, сельскохозяйственная биотехнология, свиноводство, скотоводство, птицеводство, овцеводство и козоводство, коневодство, дополнительные отрасли животноводства, основы ветеринарии, сельскохозяйственная микробиология.

## III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Обладать способностью применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных	<b>знать:</b> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, их продуктивность
		<b>уметь:</b> применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных
		<b>владеть:</b> практическими навыками постановки и решения общих и частных

		задач генетики сельскохозяйственных видов животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов
<b>ОПК-2</b>	Обладать способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	<b>знать:</b> методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы
		<b>уметь:</b> осуществлять сбор, биометрическую обработку и анализ материалов в области животноводства; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности
		<b>владеть:</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства

**IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ,  
ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

**4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения**

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	очная	заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр /курс (курс) изучения дисциплины</b>	2/1	2 курс
Общая трудоемкость, всего, час	<b>216</b>	<b>216</b>
<i>зачетные единицы</i>	6	6
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>90</b>	<b>20</b>
В том числе:		
Лекции	36	8
Лабораторные занятия	18	8
Практические занятия	36	4
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
<b>Контроль</b>	28	16
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>6</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	-
Консультации согласно графику кафедры	18	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Зачет	-	-
Экзамен( на 1 группу)	8	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся(всего)</b>	<b>98</b>	<b>180</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	20	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	30	8
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	22	130
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	20
Подготовка к экзамену	16	16

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. «Основы общей генетики»</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
1.«Предмет, методы и задачи генетики»	6	2	-	<i>Консультации</i>	4	8	-	-	<i>Консультации</i>	8
2. «Цитологические основы наследственности»	10	4	2		4	8	-	-		8
3. «Законы наследственности»	12	2	6		4	11	1	2		8
4. «Хромосомная теория наследственности»	8	2	2		4	9	1	-		8
5. «Генетика пола»	6	2	2		2	8	-	-		8
6. «Молекулярные основы наследственности»	14	4	6		4	11	1	2		8
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6	-	2		4	-	-	-		-
<b>Модуль 2 – «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>59</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
1.«Изменчивость и методы ее изучения»	8	2	2	<i>Консультации</i>	4	10	1	-	<i>Консультации</i>	9
2. «Мутационная изменчивость»	8	2	2		4	10	1	-		9
3.«Генетико-математические методы анализа признаков»	18	-	10		8	14	-	4		10
4. «Генетические основы онтогенеза»	4	2	-		2	10	-	-		10
5.«Генетические основы эволюции. Генетика популяций»	10	4	4		2	13	1	2		10
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6	-	2		4	-	-	-		-
<b>Модуль 3 - «Генетические основы селекции»</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
1. «Полиморфизм белков и участков ДНК»	6	2	2		2	9	-	-		9
2.«Генетика иммунитета, аномалий и болезней»	8	2	2		4	10	1	-		9

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
3. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис»	10	2	4		4	10	-	-		10
4. «Генетическая инженерия»	6	2	-		4	11	1	-		10
5. «Генетические основы селекции»	10	2	4		4	12	-	2		10
Итоговое занятие по модулю 3	6	-	2		4	-	-	-		-
Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)	10	-	-	-	10	20	-	-	-	20
Экзамен	26	-	-	10	16	26	-	-	10	16

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
Модуль 1. «Основы общей генетики»	68	16	20	6	26	57	3	4	2	48
1. «Предмет, методы и задачи генетики»	6	2	-		4	8	-	-		8
1.1 Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Связь генетики с другими науками. Методы генетики. Основные этапы развития генетики. Значение генетики для формирования научного мировоззрения. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве, медицине.	6	2		Консультации	4	8	-	-	Консультации	8
2. «Цитологические основы на-	10	4	2		4	8	-	-		8

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
<b><i>следственности»</i></b>										
2.1. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных	5	2	1		2	4	-	-		4
2.2. Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и овогенез, их особенности.	5	2	1		2	4	-	-		4
<b>3. «Законы наследственности»</b>	12	2	6		4	11	1	2		8
3.1. Методы, использованные Г. Менделем для изучения закономерностей наследования признаков. Моногибридное скрещивание.	5	1	2		2	3	1			2
3.2. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Понятие о генах-модификаторах. Экспрессивность пенетрантность. Плейотропное действие генов. Генный баланс и генотипическая среда.	7	1	4		2	8		2		6
<b>4. «Хромосомная теория наследственности»</b>	8	2	2		4	9	1	-		8
4.1. Понятие о сцепленном наследовании. Хромосомные группы сцепления. Карты хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности	8	2	2		4	9	1	-		8
<b>5. «Генетика пола»</b>	6	2	2		2	8	-	-		8
5.1. Хромосомное определение пола. Сцепление с полом. Гомогаметный и гетерогаметный пол.	3	1			2	4				4
5.2. Наследование признаков, сцепленных с полом. Численное соотношение полов в популяциях. Влияние среды на определение и переопределение пола. Генное переопределение пола	3	1	2			4				4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>6. «Молекулярные основы наследственности»</b>	14	4	6		4	11	1	2		8
<b>6.1.</b> Нуклеиновые кислоты ДНК, РНК, их биологическая роль. Доказательства роли ДНК в наследственности. Генетическая роль ДНК. РНК как генетический материал.	7	2	3		2	5,5	0,5	1		4
<b>6.2.</b> Генетический код. Свойства генетического кода. Синтез белка. Рибосомы как фабрика синтеза белка. Структура рибосомальной РНК. Понятие о кодоне и антикодоне. Регуляция процессинга РНК. Ингибиторы синтеза белка. Репарация ДНК. Система репараций	7	2	3		2	5,5	0,5	1		4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6	-	2		4	-	-	-		-
<b>Модуль 2 – «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>20</b>		<b>6</b>	<b>24</b>	<b>59</b>	<b>3</b>		<b>6</b>
<b>1. «Изменчивость и методы ее изучения»</b>	8	2	2	<i>Консультации</i>	4	10	1	-	<i>Консультации</i>	9
<b>1.1.</b> Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная, модификационная. Типы распределения варьирующих признаков: бинаминальное, нормальное.	4	2			2	5	1			4
<b>1.2.</b> Понятие о статистических ошибках. Уровень вероятности и значимости. Коэффициент корреляции. Определение связи между количественными, качественными, количественными и качественными признаками. Основы дисперсионного анализа. Показатель силы влияния.	4		2		2	5				5
<b>2. «Мутационная изменчивость»</b>	8	2	2		4	10	1	-		9
<b>2.1.</b> Понятие о мутациях и мутагенезе. Классификация мутаций.	4	2			2	4,5	0,5			4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
Структурные изменения хромосом и их номенклатура. Механизмы образования числовых и структурных аномалий хромосом.										
2.1. Методы учета генных мутаций. Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Биохимические и другие маркеры генных мутаций и их использование в селекции	4		2		2	5,5	0,5			5
<b>3. «Генетико-математические методы анализа признаков»</b>	18	-	10		8	14	-	4		10
<b>3.1.</b> . Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной или генеральной совокупности особей.	8		4		4	6		2		4
<b>3.2.</b> Понятие о коэффициентах наследуемости ( $h^2$ ) и повторяемости ( $r_w$ ) и методы их вычисления с помощью коэффициентов связи и дисперсионного анализа.	10		6		4	8		2		6
<b>4. «Генетические основы онтогенеза»</b>	4	2	-		2	10	-	-		10
<b>4.1.</b> Понятие об онтогенезе и филогенезе. Современные представления о сложной структуре гена.	4	2	-		2	10	-	-		10
<b>5. «Генетические основы эволюции. Генетика популяций»</b>	10	4	4		2	13	1	2		10
<b>5.1.</b> Понятие о популяции и чистой линии. Основные факторы генетической эволюции в популяциях: мутации, отбор, миграции, дрейф генов.	5	2	2		1	6		2		4
<b>5.2.</b> Влияние иноридинга на выщепление рецессивных летальных и полуметальных генов. Стабилизирующий и дестабилизирующий отборы. Значение миграции и дрейфа генов в распро-	5	2	2		1	7	1			6

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
странении мутаций.										
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6	-	2		4	-	-	-		-
<b>Модуль 3 - «Генетические основы селекции»</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
<b>1. «Полиморфизм белков и участков ДНК»</b>	6	2	2		2	9	-	-		9
<b>1.1.</b> Понятия полиморфизма, полиморфный ген, изофермент. Значение биохимического полиморфизма и микросаттелитов ДНК, мини для теории и практики.	6	2	2		2	9	-	-		9
<b>2. «Генетика иммунитета, аномалий и болезней»</b>	8	2	2		4	10	1	-		9
<b>2.1.</b> Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Специфический иммунитет. Структура иммуноглобулинов (G, A, M, D, E).	8	2	2		4	10	1			9
<b>3. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис»</b>	10	2	4		4	10	-	-		10
<b>3.1.</b> Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Использование инбридинга в животноводстве при выведении инбредных линий. Генетическая сущность коэффициента инбридинга и коэффициента генетического сходства. Методы оценки степени инбридинга.	5	1	2		2	5				5
<b>3.2.</b> Гетерозис, его биологические особенности и генетические причины. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса. Истинный и гипотетический гетерозис. Роль явления гетерозиса в практике различных отраслей животноводства.	5	1	2		2	5				5
<b>4. «Генетическая инженерия»</b>	6	2	-		4	11	1	-		10
4.1. Генетическая инженерия - це-	6	2	-		4	11	1			10

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
ленаправленное изменение генотипа органических форм. Генная инженерия бактерий, животных и растений.. Клеточная, геномная и хромосомная инженерия. Генная инженерия										
<b>5. «Генетические основы селекции»</b>	10	2	4		4	12	-	2		10
<b>5.1.</b> Селекция как наука и как технология. Предмет и методы исследования. Учение об исходном материале в селекции. Понятие о породе, сорте, штамме.	5	1	2		2	6		1		5
<b>5.2.</b> Методы отбора. Индивидуальный и массовый отборы и их значение. Индивидуальный отбор как основа селекции. Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных и сортов растений.	5	1	2		2	6		1		5
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	6	-	2		4	-	-	-		-
<b>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</b>	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	<b>20</b>	-	-	-	<b>20</b>
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>

### 4.3. Содержание модулей дисциплины

#### *Модуль 1 - «Основы общей генетики»*

##### **Модульная единица 1.1. «Предмет, методы и задачи генетики»**

Генетика – одна из важнейших наук современной биологии. Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости.

Ветеринарная генетика – наука, изучающая роль наследственности в этиологии и патогенезе болезней и методы их профилактики, мониторинг скрытых генетических дефектов, выявление гетерозиготных носителей, элиминация вредных генов в популяциях, анализ племенных животных для выявления носителей

аббераций хромосом и их выбраковки, изучение генетики иммунитета, патогенности и вирулентности микроорганизмов и их взаимодействия с макроорганизмами, разработка методов раннего выявления устойчивости к болезням. Контроль мутагенов среды, анализ наследственных структур клеток, признаков и функции организмов, объяснение генетически детерминированных реакций организма на лекарственные препараты, создание устойчивых к болезням пород, типов и линий животных на основе использования методов ветеринарной селекции и биотехнологии. Связь генетики с другими науками.

Методы генетики: гибридологический, генеалогический, биохимический, цитогенетический, фенотипический, иммуногенетический, онтогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический и др. Изучение явлений наследственности на молекулярном, субклеточном, организменном и популяционном уровнях.

Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых в развитии генетики (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Г. А. Надсон, Г. С. Филиппов, Ю. А. Филиппенко, Г. Д. Карпеченко, С. С. Четвериков, Б. Л. Астауров, Н. П. Дубинин, Д. К. Беляев, О. А. Иванова и др.). Значение генетики для формирования научного мировоззрения.

Генетика и благосостояние человечества. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве, медицине. Исторические аспекты ветеринарной генетики. Перспективы развития генетики.

### **Модульная единица 1.2. «Цитологические основы наследственности»**

Клетка как генетическая система. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Дифференциальная окраска хромосом. Гетерохроматин и эухроматин. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборе хромосом.

Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных. Деление соматических клеток. Митоз. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки. Митотический цикл. Профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Значение митоза для поддержания в соматических клетках диплоидного набора хромосом. Классификация и общая характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы патологии митоза.

Гаметогенез и мейоз. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и овогенез, их особенности. Мейоз, редукционное деление. Кроссинговер, интеркинез. Эквационное деление. Патология мейоза (нерасхождение хромосом).

Оплодотворение. Патология при оплодотворении (полиандрия, полигения). Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения.

### **Модульная единица 1.3. «Законы наследственности»**

Открытие законов наследственности (1866) Грегорионом Иоганном Менделем (1822-1884). Методы, использованные Г. Менделем для изучения закономерностей наследования признаков.

Моногибридное скрещивание. Правила наследования признаков: едино-

образе гибридов первого поколения, правило расщепления, правило чистоты гамет. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах и множественномаллелизме.

Типы доминирования (взаимодействие аллельных генов): полное, неполное (промежуточное), кодоминирование, сверхдоминирование. Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивания. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей.

Летальные, полuletальные и субвитаальные гены и их влияние на характер расщепления признаков.

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

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

Основные особенности наследования количественных признаков. Понятие о генах-модификаторах. Экспрессивность пенетрантность. Плейотропное действие генов. Генный баланс и генотипическая среда.

#### **Модульная единица 1.4. «Хромосомная теория наследственности»**

Понятие о сцепленном наследовании. Генетический анализ полного и неполного сцепления.

Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его значение. Одинарный и множественный перекрест хромосом. Явление интерференции. Процент перекреста (морганида) как единица расстояния между генами и способ его определения. Линейное расположение генов в хромосоме. Мобильные генетические элементы МГЭ). Соматический (митотический) кроссинговер (радиация, химические мутагены, гормоны, лекарства).

Хромосомные группы сцепления. Карты хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности.

#### **Модульная единица 1.5. «Генетика пола»**

Хромосомное определение пола. Сцепление с полом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов. Нарушения в развитии пола. Интерсексуальность у животных. Нерасхождение половых хромосом. Синдром Клайнфельтера (XXV) и Шерешевского-Тернера (XO) у человека и аналогичные им у животных. Фримартинизм, гермафродитизм, псевдогермафродитизм, гинандроморфизм. Роль генетических факторов в их возникновении. Использование полового хроматина для экспресс диагностики нерасхождения половых хромосом.

Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков, наследования гемофилии и дальтонизма, наследственные аномалии животных, сцепленные с полом. Наследование признаков, ограниченных полом (крипторхизм, гипоплазия семен-

ников у производителей, нарушение развития мюллеровых протоков – болезнь белых телок, сегментная аплазия вольфова протока, дефекты акросомсперматозоидов, деформация хвоста сперматозоидов и др.)

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

### **Модульная единица 1.6. «Молекулярные основы наследственности»**

Нуклеиновые кислоты ДНК, РНК, их биологическая роль. Доказательства роли ДНК в наследственности. Модель структуры ДНК. Пиримидиновые (цитозин, тимин, в РНК-урацил) и пуриновые (аденин, гуанин) основания, нуклеотиды (дезоксадениловая, дезоксигуаниловая, дезоксицитидиловая, тимидиловая кислоты, РНК-уридиловая кислота) и нуклеотиды ДНК и РНК. Генетическая роль ДНК. Трансформация, трансдукция у микроорганизмов. Размножение у бактериофагов. Сопоставление пloidности и содержания ДНК в клетке. Видовая специфичность нуклеотидного состава ДНК. РНК как генетический материал. Комплементарность нуклеотидов, правила Чаргаффа ( $A=T$ ,  $G=C$ ), видовая специфичность, коэффициент видовой специфичности, соотношение  $A+T/G+C$ , типы РНК: матричная – мРНК (или информационная), транспортная – тРНК, рибосомная - рРНК. Синтез ДНК и РНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК. Мини- и микросателлиты ДНК, их роль и значение в оценке генофондов и маркерной селекции животных.

Генетический код. Свойства генетического кода (М.Ниренберг, Дж. Маттеи, С. Очоа): триплетность, универсальность, вырожденность, неперекрываемость, координатность.

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

## ***МОДУЛЬ 2. «Мутационная изменчивость.***

### ***Генетика и эволюционное учение»***

#### **Модульная единица 2.1.«Изменчивость и методы ее изучения»**

Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная, модификационная. Количественные и качественные признаки, особенности их изменчивости и методы изучения. Пороговые признаки. Генеральная и выборочная совокупности.

Типы распределения варьирующих признаков: биномиальное, нормальное. Понятие об асимметрии, эксцессе и трансгрессии. Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая. Измерение степени из-

менчивости признака: лимиты, среднее квадратическое отклонение, варианса, коэффициент вариации.

Понятие о статистических ошибках. Уровень вероятности и значимости. Определение достоверности разности между средними двух выборок. Метод хи-квадрат и его использование для определения соответствия теоретического и фактического распределения. Число степеней свободы.

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

### **Модульная единица 2.2. «Мутационная изменчивость»**

Понятие о мутациях и мутагенезе. Роль Г. Де Фриза и С. И. Коржинского в развитии теории мутаций. Классификация мутаций.

Структурные изменения хромосом и их номенклатура. Механизмы образования числовых и структурных аномалий хромосом. Хромосомная нестабильность. Транслокация хромосом, механизмы и причины возникновения. Инверсии. Пара и перичентрические. Деление и дефишенсы. Механизм и причины возникновения. Хромосомные и хроматидные разрывы. Фрагментация хромосом, кольцевые хромосомы. Изохромосомы.

Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения. Полезные, нейтральные и вредные мутации. Понятие мутабельности генов. Гены-мутаторы, причины и факторы спонтанного мутагенеза. Характер влияния на биосинтез белка, изменение признаков, жизнеспособность, воспроизводительную функцию организма и знание в эволюции. Летальные и полулетальные мутации. Ранние летали. Мутации, затрагивающие органогенез. Мутации, изменяющие обмен веществ. Методы учета генных мутаций.

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

Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полулетальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций. Проверка производителей на носительство вредных рецессивных мутаций: а) спаривание проверяемого производителя с самками носительницами рецессивного признака (анализирующие скрещивание); б) спаривание проверяемого производителя с собственными дочерьми; в) спаривание проверяемого производителя с дочерьми 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

**Модульная единица 2.3.** «Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков»

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 ( $r_w$ ) и методы их вычисления с помощью коэффициентов связи и дисперсионного анализа.

**Модульная единица 2.4.** «Генетические основы онтогенеза»

Понятие об онтогенезе и филогенезе. Современные представления о сложной структуре гена. Влияние среды на развитие признаков. Критические периоды развития. Фенокопии и морфозы. Норма реакции. Взаимодействие генов в развитии. Эпигенетический контроль. Геномный импринтинг.

**Модульная единица 2.5.** «Генетические основы эволюции.

Генетика популяций»

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

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

**МОДУЛЬ 3. «Генетические основы селекции»**

**Модульная единица 3.1.** «Полиморфизм белков и участков ДНК»

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

Значение биохимического полиморфизма и микросателлитов ДНК, мини для теории и практики: изучение причин и динамики генотипической изменчивости, геногеографии различных видов и пород, описание межпородной и

внутрипородной дифференциации, изучение филогенеза и аллелофонда пород, линий, семейств, уточнение происхождения животных, связь с продуктивностью и резистентностью к болезням; использование в качестве генетических маркеров в селекции животных, подбор по гетерозисной сочетаемости и т.д.

### **Модульная единица 3.2. «Генетические основы иммунитета, аномалий и болезней»**

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, система комплемента, макрофаги и др.)

Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Роль В и Т-лимфоцитов (Т-хелперов, Т-супрессоров, Т-киллеров).

Структура иммуноглобулинов (G, A, M, D, E). Реакция антиген-антитело. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких (V-ген, J-сегмент, C-ген) и тяжелых цепей (V-ген, D-, J-сегмент, C—ген). Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа (Ig-гены).

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.

### **Модульная единица 3.3. «Инбридинг, инбредная депрессия и 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. Истинный и гипотетический гетерозис. Ослабление эффекта гетерозиса в поколениях. Перспективы закрепления гетерозиса. Роль явления гетерозиса в практике различных отраслей животноводства.

### **Модульная единица 3.4. «Биотехнология и генная инженерия в животноводстве»**

Генетическая инженерия - целенаправленное изменение генотипа органических форм. Генная инженерия бактерий, животных и растений. Методические подходы. Искусственный синтез генов. Методы выделения генов и включения их в состав векторов. Клеточная, геномная и хромосомная ин-

женерия. Генная инженерия. Истоки генетической инженерии. Ферменты генной инженерии (лигазы, рестриктазы, полимеразы и др.). 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 опенка 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.

### **Модульная единица 3.5. «Генетические основы селекции»**

Генетика как теоретическая основа селекции. Значение частной и сравнительной генетики растений, животных и микроорганизмов в селекции.

Селекция как наука и как технология. Предмет и методы исследования. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме.

Источник изменчивости для отбора. Комбинативная изменчивость. Принципы подбора пар для скрещивания. Мутационная изменчивость. Использование индуцированной мутационной изменчивости в селекции растений и микроорганизмов (продуцентов, антибиотиков, витаминов, аминокислот). Роль полиплоидии в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений.

Системы скрещивания в селекции растений и животных. Инбридинг (инцухт). Линейная селекция. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация.

Явление гетерозиса. Генетические механизмы гетерозиса, использование простых и двойных гибридов в растениеводстве и животноводстве. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности.

Наследуемость. Коэффициент наследуемости и его использование в выборе методов селекции.

Методы отбора. Индивидуальный и массовый отборы и их значение. Индивидуальный отбор как основа селекции. Сибселекция. Значение условий внешней среды для эффективности отбора.

Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных и сортов растений.

Роль агротехнических и зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности сортов растений и пород животных.

Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов. Перспективы достижения селекции в связи с успехами молекулярной генетики и цитогенетики.

#### 4.4. Лабораторно-практические занятия

##### 4.4.1. Содержание лабораторного практикума и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических/лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 - «Основы общей генетики»</b>		<b>тестирование</b>	<b>20</b>
	<b>МЕ 2.</b> «Цитологические основы наследственности»	Строение и идентификация хромосом	опрос	2
	<b>МЕ3.</b> «Законы наследственности»	Моногибридное скрещивание и дигибридное скрещивание	опрос, решение задач	4
		Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	опрос, решение задач	2
	<b>МЕ4.</b> «Хромосомная теория наследственности»	Сцепленное наследование признаков	опрос, решение задач	2
	<b>МЕ5.</b> «Генетика пола»	Наследование признаков сцепленных с полом	опрос	2
	<b>МЕ 6.</b> «Молекулярные основы наследственности»	Приготовление и изучение препарата политенных хромосом	опрос, решение задач	6
	<b>Итоговое занятие</b>		тестирование	тестирование
2	<b>Модуль 2 – «Мутационная изменчивость. Генетика и эволюционное учение»</b>		<b>тестирование</b>	<b>20</b>
	<b>МЕ1.</b> «Изменчивость и методы ее изучения»	Определение типов изменчивости	опрос, решение задач	2
	<b>МЕ 2.</b> «Мутационная изменчивость»	Определение типов мутаций; генетические aberrации	опрос, решение задач	
	<b>МЕ 3.</b> «Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков»	Расчёт средних величин выборок, коэффициентов изменчивости, корреляции и регрессии	опрос, решение задач	10
	<b>МЕ 5.</b> «Генетические	ПЗ №3. Расчёт частоты	опрос,	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических/лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	основы эволюции. Генетика популяций»	генов, генотипов и фенотипов в популяциях	решение задач опрос, решение задач	
	<b>Итоговое занятие</b>		тестирование	тестирование
<b>3</b>	<b>Модуль 3 - «Генетические основы селекции»</b>		<b>тестирование</b>	<b>14</b>
	<b>МЕ 1.</b> «Полиморфизм белков и участков ДНК»	Определение и использование групп крови	опрос	2
	<b>МЕ 2.</b> «Генетика иммунитета, аномалий и болезней»	Построение и анализ генеалогических схем; определение типов наследования генетических аномалий и болезней животных	опрос	2
	<b>МЕ 3.</b> Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис»	Определение эффекта гетерозиса	опрос	4
	<b>МЕ 5.</b> «Генетические основы селекции»	Определение коэффициента наследуемости, коэффициента повторяемости, эффекта селекции	опрос, решение задач	4
	<b>Итоговое занятие</b>		тестирование	2

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Модуль 1 - «Предмет и методы генетики. Цитологические основы наследственности»</b>		
1.	МЕ 1	Творческая роль человека в формировании наследственности и изменчивости организмов. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Практическое значение генетики для сельского хозяйства, биохимической промышленности, для	4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		медицины и педагогики.	
2.	МЕ 2	Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации. Хромосомы, их строение и химический состав. Геном и кариотип.	4
3	МЕ 3	Виды полимерии, их значение в практике животноводства. Гены-модификаторы. Наследственность и среда. Наследование и наследственность. Принципы наследственности, вытекающие из законов наследования, открытых Менделем.	4
4	МЕ 4	Т.Х.Морган, его вклад в развитие генетики. Общебиологическая роль кроссинговера как средства усиления комбинативной изменчивости.	4
5	МЕ 5	Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства. Партеногенез, гиногенез и андрогенез, их значение для понимания наследственности и перспектива практического использования. Практическое использование сцепленного с полом наследования	2
6	МЕ 6	Генетическая роль ДНК и РНК и ее доказательство. Опыты Ф.Гриффита (1928), О.Эйвери, К.Мак-Леод и М.Мак-Карти (1944) на пневмококках, А.Херши и М.Чейз (1952).	4
	<b>Модуль 2 – «Мутационная изменчивость. Генетика и эволюционное учение»</b>		
6	МЕ 1	Генетические последствия загрязнений внешней среды.	4
7	МЕ 2	Значение индуцированных мутаций в селекции вирусов, микроорганизмов, растений и животных. Проблема направленного мутагенеза.	4
8	МЕ 3	Использование статистических методов исследований в генетике.	8
	МЕ 4	Значение активности ферментов и уровня обмена веществ, а также факторов внешней среды в реализации генетической потенции животных. Фенокопии и морфозы, их значение в практике	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		животноводства. Системный контроль генетических процессов.	
	МЕ 5	Популяция как единица эволюции. Значение работ С. Четверикова и П. Шмальгаузена для развития современной теории эволюции. Факторы видообразования. Формы воздействия естественного отбора на генотип.	2
<b>Модуль 3 - «Генетические основы селекции»</b>			
9	МЕ 1	Генетический полиморфизм белков и ферментов крови, молока, яйца, спермы и его использование в селекции. Генетико-математический анализ полиморфных генетических систем.	4
10	МЕ 2	Влияние факторов среды на проявление устойчивости к заболеваниям. Методы и мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям. Примеры успешной селекции в этом направлении.	6
11	МЕ 3	Практические примеры использования новых видов животных для получения продуктов питания и сырья для промышленности. Возникновение популяций как следствие географической, сезонной и репродуктивной изоляций. Значение изоляции для дивергенции и эволюции видов. Генетическая адаптация животных. Генетический гомеостаз популяции.	4
12	МЕ 4	Генная инженерия бактерий, животных и растений. Биотехнология оплодотворения в условиях <i>in vitro</i> . Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). Получение трансгенных животных.	4
13	МЕ 5	Роль зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности пород животных. Основные достижения селекции животных и микроорганизмов. Перспективы достижения селекции в связи с успехами молекулярной генетики и цитогенети-	4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		ки.	

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	ЛПЗ	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>28</b>	<b>98</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<b>I. Входной рейтинг</b>								Опрос	<b>5</b>
<b>II. Рубежный рейтинг</b>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Основы общей генетики»</b>		<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	опрос тестирование	<b>20</b>
1.	Предмет, методы и задачи генетики	ОПК-1	6	6	-	Консультации	6		-
2.	Цитологические основы наследственности.	ОПК-1	10	2	2		6	опрос	2
3.	Законы наследственности	ОПК-1 ОПК-2	12	2	6		6	опрос, решение сит. задач	2
4.	Хромосомная теория наследственности	ОПК-1 ОПК-2	8	6	2		6	опрос	2
5.	Генетика пола	ОПК-1 ОПК-2	6	2	2		4	опрос	2
6.	Молекулярные основы наследственности	ОПК-1 ОПК-2	14	2	6		6	опрос, решение сит. задач	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1		ОПК-1 ОПК-2	6	-	2		2	тестирование	10
<b>Модуль 2 – «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»</b>		<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	опрос тестирование решение сит. задач	<b>20</b>
1.	Изменчивость и методы ее изучения	ОПК-1 ОПК-2	8	2	2	Консультации	6	опрос	2
2.	Мутационная изменчивость	ОПК-1 ОПК-2	8	2	2			опрос	2
3.	Генетико-математические методы анализа признаков	ОПК-2	18	-	10		4	опрос решение сит. задач	2

4.	Генетические основы онтогенеза	ОПК-1	4	2	-		6	опрос	2
5	Генетические основы эволюции. Генетика популяций	ОПК-1 ОПК-2	10	4	4		6	опрос решение сит. задач	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2		ОПК-1 ОПК-2	6	-	2		4	тестирование	10
<b>Модуль 3 - «Генетические основы селекции»</b>		<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	опрос тестирование	<b>20</b>
1.	Полиморфизм белков и участков ДНК	ОПК-1	6	2	2	Консультации	2	опрос	2
2.	Генетика иммунитета, аномалий и болезней	ОПК-1	8	2	2		4	опрос	2
3.	Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис	ОПК-1 ОПК-2	10	2	4		4	опрос решение сит. задач	2
4.	Генетическая инженерия	ОПК-1	6	2	-		4	опрос	2
5	Генетические основы селекции	ОПК-1 ОПК-2	10	2	4		4	опрос решение сит. задач	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3		ОПК-1 ОПК-2	6	-	2		4	тестирование	10
<b>III. Творческий рейтинг</b>		ОПК-1 ОПК-2	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	опрос	<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>		ОПК-1 ОПК-2	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>

### 5.2. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30

Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100
---------------	--	-----

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно менее 51 балла	Удовлетворительно 51-67 баллов	Хорошо 68-85 баллов	Отлично 86-100 баллов
---------------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------------

### ***5.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене***

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета.

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине**(приложение 2).

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Бакай А.В. Генетика// А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2006. - 448с.
2. Сазанов А.А. Генетика [Электронный ресурс]: учебн. пос./ А.А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. – 264 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=445036>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В.Г. Кахикало [и др.]. — Электрон, дан. — СПб.: Лань, 2016. — 132 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87579>
  2. Беличенко Н.И. Законы Менделя: решебник/ Н.И. Беличенко. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2011. - 86 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550096>
  3. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных/ В.Г. Кахикало , Н.Г. Фенченко ,Н.И. Хайруллина , О.В. Назарченко.-СПб.:Лань,2016.-132. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/87579/#1>
  4. Генетика и биометрия (учебно-практическое руководство): Учебно-методическое пособие. / Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. -112 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=754365>
  5. Ефремова, В. В. Генетика : учебник для сельскохозяйственных вузов / В. В. Ефремова, Ю. Т. Аистова. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 248 с.
  6. Карманова, Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. — Электрон, дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>
  7. Практикум по генетике// А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2010. - 301с.
  8. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. — М.: РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=975780>
  9. Сазанов, А. А. Молекулярная организация генома птиц [Электронный ресурс] : моногр. / А. А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 108 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=444998>
- Карманова, Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. — Электрон, дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа:

### **6.2.1. Периодические издания**

*научно-производственные журналы:*

1. Генетика
2. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
3. Сельскохозяйственная биология

## **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, лабораторно-практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, подготовка к устным опросам, зачету и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения: обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме эксперименталь-

ного подтверждения положений теории;

- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;

- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому и лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют тестовые задания. Их выполнение призвано помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в

ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратиться на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

### **6.4.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Зоология - <http://window.edu.ru>
2. ZOOINT Зоологическая интегрированная информационно-поисковая система [https://www.zin.ru/projects/zooint\\_r/](https://www.zin.ru/projects/zooint_r/)
3. БД ВИНТИ РАН - <http://www2.viniti.ru>
4. Электронный каталог библиотеки Белгородского ГАУ <http://lib.belgau.edu.ru>
5. Издательство «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
6. Электронная библиотека «Рукопт» - Режим доступа: <https://www.rucont.ru>
7. Электронная библиотека eLibrary– Режим доступа: <https://elibrary.ru>
8. ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com>
9. Российское образование. Федеральный портал.- Режим доступа: <http://www.edu.ru>
- 10.Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru>
- 11.Российская государственная библиотека – Режим доступа: <https://www.rsl.ru>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition–  
офисный пакет приложений;
2. ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
3. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64"
4. Mozilla Firefox

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специализированная мебель. Технические средства обучения: экран моторизованный 2x3 LUMIEN; Проектор Epson EB-X-12; Шкаф настенный; Колонки Microlab Ноутбук Lenovo; Системная плата: Тип ЦП Mobile DualCore Intel Pentium B950, 2100 MHz (21 x 100); Системная плата Lenovo 20157; Чипсет системной платы Intel Panther Point HM76, Intel Sandy Bridge; Системная память 3941 МБ (DDR3-1600 DDR3 SDRAM); DIMM3: SK Hynix HMT351S6CFR8C-PB 4 ГБ DDR3-1600 DDR3 SDRAM; Тип BIOS Phoenix (04/26/2012); Видеоадаптер Intel(R) HD Graphics (1821396 КБ; Дисковый накопитель ATA ST9500325AS SCSI Disk Device (500 ГБ, 5400 RPM, SATA-II); комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI.

Лабораторное оборудование: микроскопы, стенды, муляжи, таблицы, модель молекулы ДНК.

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине «Генетика и биометрия»  
направление подготовки - **36.03.02 Зоотехния**  
профиль – **Технология производства продуктов**  
**животноводства**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства		
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
ОПК - 1	Обладать способностью применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> 1) достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; 2) влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность	<b>Модуль 1.</b> «Основы общей генетики»	опрос	экзамен	
					решение ситуационных задач		
					тестовый контроль		
				<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	опрос		экзамен
					решение ситуационных задач		
					тестовый контроль		
		<b>Модуль 3.</b> «Генетические основы селекции»	опрос	экзамен			
			решение ситуационных задач				
			тестовый контроль				
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>знать:</b> 1) достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; 2) влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность <b>уметь:</b> 1) решать ситуационные задачи различного типа; 2) оценивать животных по фенотипу и генотипу;		<b>Модуль 1.</b> «Основы общей генетики»	опрос	экзамен
решение ситуационных задач							
тестовый контроль							
<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	опрос			экзамен			
	решение ситуационных задач						
	тестовый контроль						
<b>Модуль 3.</b> «Гене-	опрос	экзамен					

			3)проводить прогноз продуктивности животных	тические основы селекции»	решение ситуационных задач тестовый контроль	
		Третий этап (высокий уровень)	<b>знать:</b> 1) достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; 2)влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность <b>уметь:</b> 1)решать ситуационные задачи различного типа; 2)оценивать животных по фенотипу и генотипу; 3)проводить прогноз продуктивности животных <b>владеть:</b> 1)практическими навыками постановки и решения общих и частных задач при разведении сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности их использования	<b>Модуль 1.</b> «Основы общей генетики»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен
				<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	
				<b>Модуль 3.</b> «Генетические основы селекции»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен
<b>ОПК-2</b>	Обладать способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> 1)методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы	<b>Модуль 1.</b> «Основы общей генетики»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	
				<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен

				<b>Модуль 3.</b> «Генетические основы селекции»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен
	Второй этап (продвинутый уровень)	<p><b>знать:</b> 1) методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы</p> <p><b>уметь:</b> 1) решать ситуационные задачи различного типа;</p> <p>2) осуществлять сбор, биометрическую обработку и анализ материалов в области животноводства;</p> <p>3) интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности</p>	<b>Модуль 1.</b> «Основы общей генетики»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен	
			<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль		экзамен
			<b>Модуль 3.</b> «Генетические основы селекции»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен	
	Третий этап (высокий уровень)	<p><b>знать:</b> 1) методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы</p> <p><b>уметь:</b> 1) решать ситуационные задачи различного типа;</p> <p>2) осуществлять сбор, биометрическую обработку и анализ материалов в области животноводства;</p> <p>3) интерпретировать полученные ре-</p>	<b>Модуль 1.</b> «Основы общей генетики»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль	экзамен	
			<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	опрос решение ситуационных задач тестовый контроль		экзамен

			зультаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности <b>владеть:</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства
--	--	--	---

<b>Модуль 3. «Генетические основы селекции»</b>	опрос	экзамен
	решение ситуационных задач	
	тестовый контроль	

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень компетентности</i>
		<i>не удовлетворительно</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
<b>ОПК-1</b>	Обладать способностью применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных	<b>Не сформирована</b> способность применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных	<b>Частично сформирована</b> способность применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных	<b>Сформирована</b> способность применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных	<b>Свободно</b> применяет современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных
	<b>знать:</b> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность	<b>Не знает</b> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность	<b>Частично знает</b> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность	<b>Знает</b> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность	<b>Аргументировано комментирует</b> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, и их продуктивность
	<b>уметь:</b> применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к	<b>Не умеет</b> применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анали-	<b>Частично умеет</b> применять основные законы наследственности и закономерности наследования	<b>Способен</b> применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анали-	<b>Способен самостоятельно</b> применять основные законы наследственности и закономерности наследования

	анализу наследования нормальных и патологических признаков животных	зу наследования нормальных и патологических признаков животных	признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных	зу наследования нормальных и патологических признаков животных	признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных
	<b>вла- деть:</b> практическими навыками постановки и решения общих и частных задач при разведении сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности их использования	<b>Не владеет</b> практическими навыками постановки и решения общих и частных задач при разведении сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности их использования	<b>Частично</b> практическими навыками постановки и решения общих и частных задач при разведении сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности их использования	<b>Владеет</b> практическими навыками постановки и решения общих и частных задач при разведении сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности их использования	<b>Свободно владеет</b> практическими навыками постановки и решения общих и частных задач при разведении сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности их использования
<b>ОПК-2</b>	Обладать способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	<b>Не сформирована</b> способность осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	<b>Частично сформирована</b> способность осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	<b>Сформирована</b> способность осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	<b>Способен свободно</b> осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства
	<b>знать:</b> методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы	<b>Не знает</b> методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы	<b>Частично знает</b> методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы	<b>Знает</b> методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы	<b>Аргументировано комментирует</b> методы биометрического анализа цифровых данных, полученных в результате научной или практической работы
	<b>уметь:</b> осуществлять сбор, биометрическую обработку и анализ материалов в области	<b>Допускает грубые ошибки</b> при осуществлении сбора, биометрической обработки и	<b>Может допускать ошибки</b> при осуществлении сбора, биометрической об-	<b>Способен</b> осуществлять сбор, биометрическую обработку и анализ материалов в области жи-	<b>Способен безошибочно</b> осуществлять сбор, биометрическую обработку и анализ мате-

	животноводства; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности	анализа материалов в области животноводства; интерпретации полученных результатов применительно к конкретной ситуации и применении их в практической деятельности	работки и анализа материалов в области животноводства; интерпретации полученных результатов применительно к конкретной ситуации и применении их в практической деятельности	вотноводства; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности	риалов в области животноводства; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности
	<b>владеть:</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства	<b>Не владеет</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства	<b>Частично владеет</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства	<b>Владеет</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства	<b>Свободно владеет</b> методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа, сбора и интерпретации материалов в области животноводства

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Первый этап (пороговый уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Вопросы для устных ответов студентов (опросов)**

1. Предмет генетики и ее связь с другими науками.
2. Основные этапы развития генетики.
3. Методы исследования, используемые в генетических исследованиях.
4. Изменчивость и наследственность: сущность этих явлений и их классификация.
5. Понятие о кариотипе. Химическое и морфологическое строение хромосом.
7. Строение клетки и функции её основных органелл.
8. Жизненный цикл клетки.
9. Митоз и его биологическое значение.
10. Мейоз, его биологическое значение.
11. Гаметогенез и оплодотворение.
12. Правило единообразия гибридов первого поколения.
13. Типы доминирования.
14. Правило расщепления во втором поколении при моногибридном скрещивании.
15. Закон независимого комбинирования признаков.
16. Анализирующее, возвратное и рецессивное скрещивания.
17. Летальное действие генов.
18. Типы взаимодействия неаллельных генов.
19. Генокопии, фенкопии и морфозы. Норма реакции.
20. Сцепленное наследование признаков.
21. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана.
22. Наследование признаков, сцепленных с полом. Признаки, ограниченные полом.
23. Балансовая теория определения пола.
24. Проблема и методы регулирования пола.
25. Понятие о мутациях и мутагенезе.
26. Классификация мутаций (геномные, хромосомные, генные).
27. Биохимические основы наследственности. Строение и функции молекулы ДНК.
28. Процесс биосинтеза белка (транскрипция и трансляция).
29. Современное представление о гене как единице наследственности. Функции гена.
30. Понятие о популяции и чистой линии.
31. Свойства генетической популяции.
32. Генетическая структура популяции, закон Харди-Вайнберга.
33. Статистические методы оценки изменчивости и наследственности у животных.
34. Генная инженерия и её значение.
35. Генетические основы иммунитета.
36. Генетические основы индивидуального развития.
37. Генетика крупного рогатого скота (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
38. Генетика свиньи (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
39. Генетика овцы (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).

40. Генетика кур (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).

### **Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического и лабораторного занятий проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки:

--- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

--- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

--- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

--- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

--- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

--- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

--- использование дополнительного материала (обязательное условие);

--- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Критерии оценки устных ответов студентов**

**Оценка «5 (отлично)»** ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.

**Оценка «4 (хорошо)»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

**Оценка «3 (удовлетворительно)»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

**Оценка «2 (неудовлетворительно)»** ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Решение ситуационных задач**

1. При скрещивании чёрных кроликов между собой в потомстве получили чёрных и белых крольчат. Составить схему скрещивания, если известно, что за цвет шерсти отвечает одна пара аутомных генов.
2. Петух с розовидным гребнем и оперёнными ногами скрещивается с двумя курицами, имеющими розовидный гребень и оперённые ноги. От первой курицы были получены цыплята с оперёнными ногами, из них часть имела розовидный гребень, а другая часть – простой гребень. Цыплята от второй курицы имели розовидный гребень, и

- часть из них с оперёнными ногами и часть с неоперёнными. Определить генотипы пегуха и двух куриц.
3. Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство  $F_1$  получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство  $F_2$  получится от скрещивания между собой гибридов?
  4. У кур розовидный гребень - признак, доминантный по отношению к простому гребню. Фермер заподозрил, что его куры с розовидным гребнем несут аллель простого гребня. Прав ли фермер?
  5. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин - лизин - триптофан - серин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.
  6. Участок гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦЦТ
  7. АГГ АГЦ ТТГ и т.д. Каков состав нуклеотидов в антикодонах т-РНК, участвующих в трансляции фрагмента белка, закодированного указанным участком гена?
  8. Фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТТАГЦЦГАТЦЦГ. Установите нуклеотидную последовательность т-РНК, которая синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК, если третий триплет соответствует антикодону т-РНК.
  9. Последовательность нуклеотидов фрагмента цепи ДНК: -АТААЦЦЦТГТАТЦГ-. Определите последовательность нуклеотидов в и-РНК, аминокислот в полипептидной цепи. Что произойдет в полипептиде, если в результате мутации во фрагменте гена выпадет третий триплет нуклеотидов?
  10. Последовательность нуклеотидов фрагмента цепи ДНК: -ГТТЦГТААГЦАТГГГ-. Определите последовательность нуклеотидов в и-РНК, аминокислот в полипептидной цепи. Что произойдет в полипептиде, если в результате мутации во фрагменте гена выпадет второй триплет нуклеотидов?
  11. При скрещивании двух короткошерстных кроликов неизвестного происхождения в потомстве получились крольчата с короткой и длинной шерстью, но большинство оказалось короткошерстными. Каковы могут быть генотипы родителей? Как проверить, что в данном случае имеет место взаимодействие генов?
  12. В пробирку с питательной смесью поместили 9 самок дрозофилы с белыми глазами и 3 самца с красной окраской глаз. Потомков каждого поколения изолировали от родителей и позволяли им свободно скрещиваться. Отношение самцов с красными и белыми глазами в восьмом поколении будет: а) 1 : 1; б) 1 : 2; в) 1 : 3; г) 1 : 4.
  13. У лошади ген С определяет серую окраску шерсти. В то же время он является супрессором по отношению к генам В, определяющим вороную масть, и в - рыжую масть. То есть вороная и рыжая масти могут проявляться только в случае рецессивной гомозиготы, но гену С. Определите расщепление потомства по фенотипу в случае скрещивания дигетерозиготных серых лошадей.
  14. При наличии гена М, обеспечивающего способность синтезировать меланин, у человека различия в цвете кожи обуславливаются в основном двумя парами независимо расщепляющихся генов  $A_1A_1 A_2A_2$  - черная кожа,  $a_1a_1a_2a_2$ ; - белая кожа. Любые три аллеля черной кожи дают темную кожу, любые два - смуглую, один - светлую. Каковы генотипы следующих родителей:
    - а) оба смуглые, имеют одного черного и одного белого ребенка;
    - б) оба черные и имеют ребенка альбиноса;
    - в) оба смуглые и дети тоже смуглые;
    - г) один смуглый, а другой светлый;
    - д) из большого числа детей  $3/8$  смуглых,  $1/8$  темных,  $1/8$  белых?
  15. У канареек окраска оперения сцеплена с полом, при этом зеленая окраска доминирует над коричневой. Наличие хохолка доминирует над его отсутствием и определяется аутосомным геном. Зеленого самца без хохолка скрестили с коричневой хохлатой самкой. Получено следующее потомство: 1 самец коричневый хохлатый, 1 коричне-

- вый без хохла и 2 зеленые хохлатые самки. Определите генотипы родителей и потомков.
16. При скрещивании двух линий дрозофилы, одна из которых имела коричневые, а другая ярко-красные глаза у гибридов первого поколения проявились темно-красные глаза. Во втором поколении получено: 110 мух с темно-красными глазами, 42 – с коричневыми, 38 – с ярко-красными и 12 – с белыми глазами. Определите генотипы родителей и потомков. Можно ли получить такие же гибриды первого и второго поколения от мух с иной окраской глаз?
17. При скрещивании двух пород свиней, имеющих песочную окраску щетины, все гибриды первого поколения имели красную щетину. У гибридов второго поколения произошло расщепление на 18 животных с красной щетиной, 11 – с песочной и 2 – с белой. Как наследуется окраска щетины у свиней? Что получится при скрещивании гибридов первого поколения с белыми свиньями?
18. Отец и сын в семье гемофилика с карими глазами, а мать имеет нормальную свертываемость крови и голубые глаза. Можно ли сказать, что сын унаследовал все признаки от отца?

### Оценивание результатов решения ситуационных задач

--- **«отлично»** - студент ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«хорошо»** - студент ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«удовлетворительно»** - студент изложил условие задачи, но решение обосновал общей ссылкой на формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«неудовлетворительно»** - студент не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой формулу, правило, закономерность, явление.

При решении ситуационных задач разрешено пользоваться табличными, нормативными, специализированными управленческими, вероятностно-статистическими, экономико-финансовыми справочными материалами.

### Тестовые задания

#### 1. Какие органоиды клетки отвечают за наследственность

- лизосомы
- цитоплазма
- ядро
- комплекс Гольджи

#### 2. Свойства живых организмов, которые изучает генетика

- функции органов
- строение организмов
- наследственность и изменчивость
- влияние факторов среды на организмы

#### 3. Основоположником генетики считается

- Т. Морган
- Г. Мендель
- Н. Вавилов
- Дж. Уотсон

#### 4. Укажите характерные особенности организации генетической информации для эукариот

- одна молекула ДНК или РНК
- несколько молекул полипептидов
- наличие ядра

- цитоплазма
5. **Укажите особенности строения сперматозоида: а) большой объем цитоплазмы**
    - наличие хвоста
    - наличие акросомы
    - крупные размеры
    - гаплоидное ядро
    - малые размеры
  6. **Фенотип - это**
    - совокупность всех внешних признаков организма
    - совокупность всех внутренних признаков организма
    - совокупность всех внешних и внутренних признаков и свойств организма
    - совокупность всех генов организма
    - совокупность всех хромосом организма
  7. **При полном доминировании у гетерозигот проявляется**
    - рецессивный признак
    - доминантный признак
    - промежуточный признак
    - действие обоих аллелей
  8. **При кодоминировании у гетерозигот проявляется**
    - рецессивный признак
    - доминантный признак
    - промежуточный признак
    - действие обоих аллелей
  9. **Выберите и расставьте их по порядку формулировки, отражающие законы Менделя**
    - гены в гаметах наследуются в «чистом» виде
    - единообразии гибридов  $F_1$
    - независимого наследования признаков
    - расщепления гибридов в  $F_2$
  10. **Второй закон Менделя**
    - единообразии гибридов  $F_1$
    - независимого наследования признаков
    - расщепление гибридов в  $F_2$
    - чистоты гамет
  11. **Какой тип наследования относится к взаимодействию неаллельных генов**
    - полное доминирование
    - кодоминирование
    - комплементарность
    - промежуточное наследование
  12. **Свойства живых организмов, которые изучает генетика**
    - функции органов
    - строение организмов
    - наследственность и изменчивость
    - влияние факторов среды на организмы
  13. **Основоположником генетики считается**
    - Т. Морган
    - Г. Мендель
    - Н. Вавилов
    - Дж. Уотсон

**14. В генетике используется метод научных исследований**

- описательный
- гибридологический
- палеонтологический
- исторический

**15. Хромосомы находятся в органоидах клетки**

- в рибосомах
- в ядре
- в митохондриях
- в лизосомах

**16. Генетический код – это ...**

- сочетание из трех азотистых оснований
- сочетание из двух азотистых оснований
- сочетание из трех аминокислот

**17. Укажите вариант, в котором представлен ранжированный ряд чисел**

- 5, 7, 6, 3, 8, 2, 9, 5, 4
- 4, 5, 6, 8, 9, 9, 11, 13
- 7, 6, 5, 4, 9, 8, 8, 3, 7

**18. Гетерозис - это**

- превосходство помесей  $F_1$  над своими родителями по ряду признаков и свойств
- потомство, полученное при родственном спаривании
- увеличение продуктивности животных при сбалансированном кормлении
- ухудшение помесей  $F_1$  по сравнению со своими родителями

**19. В животноводстве используют группы крови**

- для уточнения происхождения
- для определения генотипа животных
- для повышения продуктивности

**20. Коэффициент наследуемости признака показывает**

- Долю наследственной изменчивости в общей изменчивости признака
- Связь между признаками
- Влияние на признак условий среды
- В какой степени признак зависит от генотипа отца

**21. Цель использования анализирующего скрещивания**

- Для определения фенотипа родителей
- Для определения генотипа неизвестного родителя
- Для определения типа наследования признака
- Для определения эффекта гетерозиса

**22. Для оценки изменчивости разных признаков применяют показатель**

- $\lim$  (лимит)
- $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение
- $t$  – нормированное отклонение
- $C_v$  – коэффициент изменчивости

**23. Молекула ДНК включает**

- Рибоза, фосфат, азотистые основания (А, Г, У, Т)
- Аминокислоты, фосфат, азотистые основания (А, Г, Ц, У)
- Дезоксирибоза, фосфат, азотистые основания (А, Ц, Г, Т)
- Рибоза, фосфат, аминокислоты

**24. Группы крови у животных определяются наличием**

- иммуноглобулинов

- гемоглобина
- антигенов
- аминокислот

## 25. Родственное спаривание животных приводит

- К снижению продуктивности и появлению наследственных аномалий
- К увеличению продуктивности
- К появлению новых признаков

### Критерии оценивания тестовых заданий

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Умножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом: *количество правильных ответов (%) / количество баллов и (или) оценка.*

Правильных ответов, %	Баллов	Оценка
86–100	10	отлично
71–85	8-9	хорошо
51–70	6-7	удовлетворительно
менее 50	0-5	неудовлетворительно

### Второй этап (продвинутый уровень)

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

### Вопросы для устных ответов студентов (опросов)

1. Предмет генетики и ее связь с другими науками.
2. Основные этапы развития генетики.
3. Методы исследования, используемые в генетических исследованиях.
4. Изменчивость и наследственность: сущность этих явлений и их классификация.
5. Понятие о кариотипе.
6. Химическое и морфологическое строение хромосом. Определите типы хромосом.
7. Строение клетки и функции её основных органелл.
8. Жизненный цикл клетки.
9. Митоз, его биологическое значение. Патология митоза и ее последствия.
10. Мейоз, его биологическое значение. Патология мейоза и ее последствия.
11. Сперматогенез и оогенез. Их сходство и различие.
12. Правило единообразия гибридов первого поколения (приведите и проанализируйте схемы скрещивания). Гомозиготность и гетерозиготность.
13. Типы доминирования (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
14. Правило расщепления во втором поколении при моногибридном скрещивании. Доминантность и рецессивность.

15. Наследование признаков при дигибридном скрещивании. Закон независимого комбинирования признаков.
16. Анализирующее, возвратное и рецiproкное скрещивания (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
17. Летальное действие генов скрещивания (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
18. Новообразование: суть взаимодействия неаллельных генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
19. Комплементарность: суть взаимодействия неаллельных генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
20. Полимерия: суть взаимодействия неаллельных генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
21. Эпистаз: суть взаимодействия генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
22. Модифицирующее и плейотропное действие генов. Экспрессивность и пенетрантность.
23. Генокопии, фенкопии и морфозы. Норма реакции.
24. Сцепленное наследование признаков: полное и неполное сцепление (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
25. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Составление карт хромосом.
26. Наследование признаков, сцепленных с полом (приведите и проанализируйте схемы скрещивания). Признаки, ограниченные полом.
27. Балансовая теория определения пола.
28. Проблема и методы регулирования пола.
29. Мутации и типы их классификаций.
30. Полиплоидия, причины возникновения и значение для селекции.
31. Анеуплоидия, причины возникновения и значение для селекции.
32. Виды хромосомных перестроек (аббераций).
33. Классификация генных мутаций.
34. Факторы, вызывающие мутации.
35. Биохимические основы наследственности. Строение и функции молекулы ДНК.
36. Сходство и различие между ДНК и РНК. Какие типы РНК Вы знаете? Какова роль РНК в наследственности?
37. Объясните сущность генетического кода.
38. Опишите процесс репликации молекулы ДНК.
39. Схема биосинтеза белка.
40. Современное представление о гене как единице наследственности. Функции гена.
41. Регуляция синтеза белков в онтогенезе (на примере модели генетической регуляции Ф. Жакоба и Ж. Моно)
42. Понятие о популяции и чистой линии. Свойства генетической популяции. 43. Биологические особенности инбридинга, инбредной депрессии. Их практическое применение в животноводстве.
44. Генетическая структура популяции, закон Харди-Вайнберга.
45. Влияние на структуру популяции отбора. Как изменится структура популяции при выбраковке организмов с рецессивным признаком?
46. Статистические методы оценки изменчивости и наследственности у животных. Понятие о качественных и количественных признаках. Особенности их наследования.
47. Генная инженерия и её применение в животноводстве.
48. Генетический полиморфизм белковых систем организма и его использование в селекции.
49. Специфический и неспецифический иммунитет.
50. Генетические основы иммунитета.

51. Иммуногенетика и её значение для практики животноводства.
52. Генетические основы индивидуального развития. Критические периоды онтогенеза (приведите примеры).
53. Каков характер наследования наиболее распространенных болезней у животных?
54. Биотехнологические методы воспроизведения животных.
55. Генетика крупного рогатого скота (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
56. Генетика свиньи (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
57. Генетика лошади (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
58. Генетика овцы (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
59. Генетика кур (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
60. Генетика пушных зверей (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).

### **Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического и лабораторного занятий проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Критерии оценки устных ответов студентов**

**Оценка «5 (отлично)»** ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.

**Оценка «4 (хорошо)»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

**Оценка «3 (удовлетворительно)»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

**Оценка «2 (неудовлетворительно)»** ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### **Решение ситуационных задач**

1. Цепочка аминокислот белка рибонуклеазы имеет строение: лизин – глутамин – треонин – аланин – аланин – аланин – лизин ... Какова последовательность азотистых оснований гена, кодирующего этот белок?
2. Какой последовательностью азотистых оснований ДНК кодируется участок белка, если он имеет следующее строение: пролин – аргинин – пролин – лейцин – валин – аргинин?
3. Дан участок цепи ДНК: А Ц А АААА Т А... Определите: а) первичную структуру соответствующего белка; б) антикодоны т-РНК, участвующих в синтезе этого белка.
4. Определите порядок следования друг за другом аминокислот в участке молекулы белка, если известно, что он кодируется такой последовательностью азотистых оснований молекулы ДНК: Т Г А Т Г Ц Г Т ТТ А Т Г Ц Г Ц... Как изменится ответ, если химическим путем из молекулы ДНК будут удалены девятое и двенадцатое азотистые основания?
5. Сколько нуклеотидов содержит ген, кодирующий белок инсулин, который состоит из 51 аминокислоты?
6. При спаривании гомозиготных коров голштинской породы краснопестрой масти с быком черно-пестрой масти всегда в первом поколении получают животных с черно-пестрой мастью. При спаривании животных F1 между собой получили 270 животных с черно-пестрой мастью и 90 - с красно-пестрой. Какая масть является доминантной, а какая рецессивной? Составьте схему наследования масти в F1 и F2. 62.
7. Признак укороченности ног (К) у кур (такие куры не разрывают огороды) доминирует над длинноногостью (к). У гомозиготных по коротконогости цыплят клюв настолько мал, что они не могут пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В хозяйстве, разводящем только коротконогих кур, получено 6000 цыплят. Сколько среди них будет коротконогих?
8. Комолость (Р) у крупного рогатого скота доминирует над рогатостью (р). Три коровы спарены с одним и тем же комолым быком. От спаривания с рогатой коровой №1 получен рогатый теленок, от спаривания с рогатой коровой №2 получен комолый теленок и от спаривания с комолой коровой №3 получен рогатый теленок. Каковы генотипы всех родителей?
9. У норок ген (F) вызывает серебристо-соболиную окраску «бос» и имеет летальное действие в гомозиготном состоянии, а его отсутствие обуславливает стандартную окраску (f). Каково будет расщепление при спаривании особей с окраской «бос» между собой? Как избежать отхода?
10. У равнинной черно-белой породы коров относительно редко встречается аллель, обуславливающий в гомозиготном состоянии красно-белую окраску. С селекционной точки зрения этот признак нежелателен, и его появление ведет к исключению телят из племенных книг. При получении потомства следует избегать особей, несущих нежелательный ген, скрытый в гетерозиготном состоянии. Как можно обнаружить гетерозиготность по этому гену у быка, чья сперма используется для искусственного осеменения?
11. При разведении «в себе» горностаевых кур в потомстве из 40 цыплят получено 20 горностаевых, 10 черных и 10 белых. Как наследуется горностаевый цвет оперения кур? Какой процент цыплят каждого типа окраски можно ожидать?

12. У собак черная окраска шерсти (В) доминирует над кофейной (коричневой) (в), короткошерстность (К) доминирует над длинношерстностью (к). Коричневая длинношерстная сука была спарена с гомозиготным черным короткошерстным кобелем. Каковы фенотипы и генотипы потомков первого и второго поколений (второе поколение получено в результате скрещивания особей первого поколения между собой)?
13. У кур оперенные ноги (О) доминируют над голыми (о), а гороховидный гребень (Р) — над простым (р). Петух с оперенными ногами и гороховидным гребнем, скрещенный с голоногой курицей, имеющий также гороховидный гребень, дал потомство с оперенными ногами. При этом большинство потомков имело гороховидный гребень, но встречались куры и с простым гребнем. Каковы генотипы родителей? Какое потомство дала бы эта курица при скрещивании с одним из своих сыновей, имеющим оперенные ноги и простой гребень?
14. У каракульских овец серый цвет (ширази) шерстного покрова (С) доминирует над черным (с). От скрещивания серых овец с черным бараном получена половина серых и половина черных ягнят. Напишите генотипы родителей и потомства. Какое получится соотношение по фенотипу и генотипу в F<sub>2</sub> при скрещивании серых овец с серыми, и черными баранами? Почему в практике разведения каракульских овец серой окраски не встречаются бараны ширази, дающие при скрещивании с черными овцами только серых ягнят?
15. У собак черная окраска шерсти «В» доминирует над кофейной (коричневой) «в», а висячее ухо «Н» — над стоячим «h». Гомозиготная черная сука с висячими ушами спарена с гомозиготным коричневым кобелем со стоячими ушами. Каковы фенотипы и генотипы потомства первого и второго поколений?
16. Длинная шерсть персидских кошек «L» рецессивна по отношению к короткой шерсти «L». Выясните: 1) генотипы короткошерстного кота и длинношерстной кошки, если от них получено 3 длинношерстных и 2 короткошерстных котенка; 2) генотипы длинношерстного кота и короткошерстной кошки, от которых получено 2 длинношерстных и 3 короткошерстных котенка.
17. У мексиканского дога ген, обуславливающий отсутствие шерсти, в гомозиготном состоянии приводит к гибели потомства. При скрещивании двух догов с нормальной шерстью часть потомства погибла. При скрещивании кобеля, имеющего нормальную шерсть, с другой самкой гибели потомства не обнаружено. При скрещивании потомства от этих двух скрещиваний опять наблюдалась гибель щенков. Определите генотипы всех скрещиваемых особей.
18. Определите, какие группы крови возможны у детей: а) если у их матери I группа, а у отца II группа крови; б) если у их матери II группа крови, а у отца IV группа крови.
19. У лошадей серая масть (С) доминирует над рыжей (с), вороная (В) – над рыжей (в). При этом серая (С) эпистатирует над вороной (В) мастью. При скрещивании серого жеребца с серой кобылой получен рыжий жеребенок. Каковы генотипы родителей? Какое потомство можно ожидать при повторении этих скрещиваний? Используйте для этого решетку Пеннета.
20. У кур гороховидный гребень контролируется геном Р, розовидный – геном R, а простой – их рецессивными аллелями (р и r) . При сочетании генов Р и R у кур формируется ореховидный гребень. Какие гребни будет иметь потомство, полученное от следующего сочетания родительских пар: а) ♀PpRr x ♂PpRr; б) ♀PpRr x ♂ppRr; в) ♀PpRR x ♂Pprr?
21. При скрещивании белых минорок (ССоо) с белыми шелковистыми курами (ссОО) в F<sub>1</sub> получено потомство с окрашенным оперением. Чем можно объяснить появление окрашенных кур в F<sub>1</sub>? Какие фенотипы потомства ожидаются в F<sub>2</sub>? Выписать генотипы окрашенных кур
22. У кур ген С обуславливает окрашенное оперение, а его аллель с – белое оперение. Доминантный ген другой аллельной пары (I) подавляет проявление окраски, а его ре-

- цессивный аллель (i) позволяет гену С проявить свое действие. Дигетерозиготная курица скрещена с гомозиготным рецессивным по обоим признакам петухом. Какой цвет оперения будет у особей в F1 и F2.
23. При скрещивании кур породы белый леггорн с петухом породы белый плимутрок в F2 наряду с белыми появляются окрашенные потомки в соотношении примерно 13 белых и 3 черных. В этом случае доминантный ген (L) является ингибитором другого доминантного гена (С) черного оперения. Поясните эту форму наследования.
  24. Черную окраску у крупного рогатого скота контролирует ген «А», который доминирует над геном красной окраски «а». Ген «А» эпистатирует над аллелями «В» и «в». Особи с генотипом aaВ- имеют бурую окраску, гомозиготы по рецессивным аллелям – красную окраску. Определите генотип черного быка, который при скрещивании с красными коровами дал потомство с черной, бурой и красной окраской.
  25. У разводимых в звероводческих хозяйствах норок цвет шерсти определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. Доминантные аллели обоих генов детерминирует коричневую окраску, а рецессивные аллели обоих генов – платиновую окраску меха. При скрещивании каких родительских пар все потомство будет иметь мех коричневого цвета?
  26. У кур курчавое оперение (F) доминирует над нормальным (f), а белое (I) оперение м над окрашенным (i). Эти пары генов относятся к одной группе сцепления. При анализирующем скрещивании получены следующие результаты: белые курчавые – 19 шт., окрашенные курчавые – 65 шт., белые нормальные – 64 шт., окрашенные нормальные – 12 шт. Определите генотипы родителей и установите расстояние между обоими локусами.
  27. У кур позднее оперение «К» сцеплено с полом и доминирует над ранним оперением «к». Укажите генотипы и фенотипы петушков и курочек, полученных от спаривания следующих кур с гомозиготными петухами: а) курица с поздним оперением х петух с ранним оперением; б) курица с ранним оперением х петух с поздним оперением.
  28. У кошек гены, определяющие окраску шерсти, сцеплены с полом. Ген «В1» дает рыжую окраску, ген «В2» – черную, а у гетерозигот получается пестрая окраска («черепаховая»). Каким будет потомство от спаривания черного кота с пестрой и с рыжей кошкой?
  29. В свободно размножающейся популяции, подчиняющейся закону Харди-Вайнберга, частоты генов А и а равны соответственно 0,3 и 0,7. Какой процент в данной популяции составляют гомозиготы по этим генам? 100. У андалузских кур окраска оперения определяется одной парой генов (Вb). Гомозиготы ВВ – черные, bb – белые, а гетерозиготы Вb – голубые. В стаде кур, насчитывающим 10000 особей, имеется 6000 черных птиц, 2000 голубых и столько же белых. Определите частоты генов в этой популяции.
  30. Изучая распространение безухости в популяции каракульских овец, Б.Н. Васин по гену безухости установил следующее соотношение генотипов: 729AA+111Aa+4aa. Соответствует ли это соотношению теоретически ожидаемому, рассчитанному по формуле Харди-Вайнберга?
  31. В свободно размножающейся популяции доля особей с генотипом «AA» равна 0,09. Какая часть популяции должна быть гетерозиготной «Aa»? Вычислите это, используя формулу Харди-Вайнберга.
  32. В популяции из 500 свиней 380 имеют белую масть, которая доминирует над черной. Определите генетическую структуру изучаемой популяции.
  33. У шортгорнской породы крупного рогатого скота масть наследуется по типу неполного доминирования: гибриды от скрещивания красных и белых животных имеют чалую масть. В районе N, специализированном на разведении шортгорнов, зарегистрировано 4169 животных с красной мастью, 3780 – чалой и 756 – белой мастью.

34. Рассчитать необходимый объем выборки овец для получения ее достоверного ( $P \geq 0,95$ ) превосходства по настригу чистой шерсти над уровнем данного показателя по целому стаду на 0,1 кг. Настриг шерсти в мытом волокне колеблется от 2,6 до 4,5 кг.
35. В хозяйстве имеется три отделения. На молочный завод отправлено молоко: из первого отделения – 5000 кг с содержанием жира 3,81 %, со второго отделения – 4500 кг жирностью 3,92 % и из третьего отделения – 3000 кг молока с содержанием жира 4,01 %. Определить среднее содержание жира в молоке коров хозяйства.

### Оценивание результатов решения ситуационных задач

--- **«отлично»** - студент ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«хорошо»** - студент ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«удовлетворительно»** - студент изложил условие задачи, но решение обосновал общей ссылкой на формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«неудовлетворительно»** - студент не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой формулу, правило, закономерность, явление.

При решении ситуационных задач разрешено пользоваться табличными, нормативными, специализированными управленческими, вероятностно-статистическими, экономико-финансовыми справочными материалами.

### Тестовые задания

#### 1. Какие органоиды клетки не содержат ДНК:

- клеточный центр
- митохондрии
- хромосомы
- лизосомы

#### 2. Отметьте общие черты митоза и мейоза:

образование 4-х гаплоидных клеток  
независимое расхождение гомологичных хромосом  
кроссинговер  
расхождение к полюсам дочерних хромосом (хроматид)

#### 3. Укажите особенности строения сперматозоида:

- большой объем цитоплазмы
- наличие хвоста
- наличие акросомы
- крупные размеры
- гаплоидное ядро
- малые размеры

#### 4. Генотип гетерозиготный при условии, когда:

- аллельные гены одинаковые
- в генотипе несколько неаллельных генов
- аллельные гены разные
- все неаллельные гены доминантные
- все неаллельные гены рецессивные

#### 5. При кодоминировании у гетерозигот проявляется

- рецессивный признак
- доминантный признак
- промежуточный признак
- действие обоих аллелей

**6. Указать какой из вариантов скрещиваний относится к анализирующему**

- AA X aa

**7. Укажите расщепление по фенотипу в F<sub>2</sub> при дигибридном скрещивании**

- 9:3:3:1
- 1:2:
- 3:1
- 1:2:2:4:1:2:1:2:1

**8. Какое расщепление по фенотипу при некумулятивной полимерии**

- 3:1
- 9:3:3:1
- 15:1
- 1:4:6:4:1

**9. Сколько генотипов в F<sub>2</sub> при полимерии**

- 2
- 3
- 9
- 4

**10. Какой тип наследования относится к взаимодействию неаллельных генов**

- кодоминирование
- полимерия
- промежуточное наследование
- полное доминирование

**11. Указать особенности наследования признаков, сцепленных с полом локализованы в аутосомах**

- определяют признаки, ограниченные полом
- локализованы в X-хромосоме
- определяют признаки, зависящие от пола
- передаются по типу крест-накрест

**12. Сцепленные гены находятся в**

- одной паре гомологичных хромосом
- разных парах хромосом
- в разных клетках

**13. Антикодон – это последовательность трех нуклеотидов**

- ДНК
- Р-РНК
- Т-РНК
- И-РНК

**14. Активные участки гена – это:**

- интроны
- экзоны
- РНК – заправки
- ген-терминатор

**15. Мутация – это**

- изменения в организме, возникающие в эмбриогенезе
- изменения, возникающие в постэмбриональный период развития

- скачкообразное, прерывистое изменение наследственного материала
- аномалии и пороки в развитии признаков в результате воздействия механических факторов

**16. Изменения наследственного материала, не относящиеся к генным (точковым) мутациям**

- транзиции
- трансверсии
- дубликации нуклеотидов в ДНК
- увеличение числа хромосом кариотипе
- выпадение (делеции) нуклеотидов в ДНК

**17. Характерные особенности изменения генетической информации при хромосомных мутациях**

- изменение числа гаплоидных наборов хромосом
- изменение числа хромосом, не краткое гаплоидному
- поворот участка хромосомы на  $180^{\circ}$
- потеря участка хромосомы
- удвоение участка хромосомы

**18. Фактор, не оказывающий влияние на изменение генетической структуры популяции**

- дрейф генов
- миграция особей
- изоляция
- отсутствие отбора
- мутации

**19. Гетерозис проявляется**

- во всех поколениях
- только в первом поколении
- в результате увеличения числа рецессивных генов в генотипе

**20. Статистические параметры, характеризующие изменчивость признаков среднее значение**

- коэффициент корреляции
- стандартное отклонение
- коэффициент вариации ( $C_v$ )
- коэффициент наследуемости ( $h^2$ )

**21. Коэффициент наследуемости ( $h^2$ ) отражает**

взаимосвязь признаков в организме  
долю генетической изменчивости в общей изменчивости признака  
влияние среды на проявление признака  
приспособленность к определенным условиям среды

**22. Генеральная совокупность – это**

- совокупность вариант, входящих в выборку.
- совокупность свойств и признаков особей.
- совокупность особей, отобранных для исследований.
- массив объектов, интересующих исследователя.

**23. Выборка - это**

- совокупность вариант, входящих в выборочную совокупность.
- совокупность свойств и признаков особей.
- совокупность особей, отобранных для исследований.
- массив объектов, интересующих исследователя.

**24. В большой выборке**

- $p > 30$
- $p > 20$
- $p > 50$
- $p > 100$

## 25. Выборку составляют

- из группы животных, сходных по значению признака
- по принципу случайного отбора
- из особей, различных по проявлению признака.

### Критерии оценивания тестовых заданий

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Умножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом: *количество правильных ответов (%) / количество баллов и (или) оценка.*

Правильных ответов , %	Баллов	Оценка
86–100	10	отлично
71–85	8-9	хорошо
51–70	6-7	удовлетворительно
менее 50	0-5	неудовлетворительно

### Третий этап (высокий уровень)

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### Вопросы для устных ответов студентов (опросов)

1. Предмет генетики и ее связь с другими науками.
2. Основные этапы развития генетики.
3. Методы исследования, используемые в генетических исследованиях.
4. Изменчивость и наследственность: сущность этих явлений и их классификация.
5. Понятие о кариотипе.
6. Химическое и морфологическое строение хромосом. Определите типы хромосом.
7. Строение клетки и функции её основных органелл.
8. Жизненный цикл клетки.
9. Митоз, его биологическое значение. Патология митоза и ее последствия.
10. Мейоз, его биологическое значение. Патология мейоза и ее последствия.
11. Сперматогенез и оогенез. Их сходство и различие.

12. Правило единообразия гибридов первого поколения (приведите и проанализируйте схемы скрещивания). Гомозиготность и гетерозиготность.
13. Типы доминирования (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
14. Правило расщепления во втором поколении при моногибридном скрещивании. Доминантность и рецессивность.
15. Наследование признаков при дигибридном скрещивании. Закон независимого комбинирования признаков.
16. Анализирующее, возвратное и рецiproкное скрещивания (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
17. Летальное действие генов скрещивания (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
18. Новообразование: суть взаимодействия неаллельных генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
19. Комплементарность: суть взаимодействия неаллельных генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
20. Полимерия: суть взаимодействия неаллельных генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
21. Эпистаз: суть взаимодействия генов, соотношение фенотипов во втором поколении (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
22. Модифицирующее и плейотропное действие генов. Экспрессивность и пенетрантность.
23. Генокопии, фенокопии и морфозы. Норма реакции.
24. Сцепленное наследование признаков: полное и неполное сцепление (приведите и проанализируйте схемы скрещивания).
25. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Составление карт хромосом.
26. Наследование признаков, сцепленных с полом (приведите и проанализируйте схемы скрещивания). Признаки, ограниченные полом.
27. Балансовая теория определения пола.
28. Проблема и методы регулирования пола.
29. Мутации и типы их классификаций.
30. Полиплоидия, причины возникновения и значение для селекции.
31. Анеуплоидия, причины возникновения и значение для селекции.
32. Виды хромосомных перестроек (аббераций).
33. Классификация генных мутаций.
34. Факторы, вызывающие мутации.
35. Биохимические основы наследственности. Строение и функции молекулы ДНК.
36. Сходство и различие между ДНК и РНК. Какие типы РНК Вы знаете? Какова роль РНК в наследственности?
37. Объясните сущность генетического кода.
38. Опишите процесс репликации молекулы ДНК.
39. Схема биосинтеза белка.
40. Современное представление о гене как единице наследственности. Функции гена.
41. Регуляция синтеза белков в онтогенезе (на примере модели генетической регуляции Ф. Жакоба и Ж. Моно)
42. Понятие о популяции и чистой линии. Свойства генетической популяции. 43. Биологические особенности инбридинга, инбредной депрессии. Их практическое применение в животноводстве.
44. Генетическая структура популяции, закон Харди-Вайнберга.
45. Влияние на структуру популяции отбора. Как изменится структура популяции при выбраковке организмов с рецессивным признаком?
46. Статистические методы оценки изменчивости и наследственности у животных. Понятие о качественных и количественных признаках. Особенности их наследования.

47. Генная инженерия и её применение в животноводстве.
48. Генетический полиморфизм белковых систем организма и его использование в селекции.
49. Специфический и неспецифический иммунитет.
50. Генетические основы иммунитета.
51. Иммуногенетика и её значение для практики животноводства.
52. Генетические основы индивидуального развития. Критические периоды онтогенеза (приведите примеры).
53. Характер наследования наиболее распространенных болезней у животных (приведите примеры).
54. Биотехнологические методы воспроизведения животных.
55. Генетика крупного рогатого скота (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
56. Генетика свиньи (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
57. Генетика лошади (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
58. Генетика овцы (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
59. Генетика кур (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
60. Генетика пушных зверей (иммуногенетическая, цитогенетическая характеристика, наследование основных селекционных признаков).
61. Напишите формулу, по которой определяется критерий хи-квадрат. Какими уровнями значимости пользуются при оценке согласия по данному критерию? 62. В каких случаях можно сказать об установленном соответствии между изучаемыми показателями, а когда оно является сомнительным?
63. Какие показатели характеризуют разнообразие (изменчивость) признака? 64. Какие показатели применяются для измерения связи между признаками? 65. Какая взаимосвязь называется прямой, какая – обратной? Приведите примеры.
66. В чем заключается различие связи между признаками при положительных и отрицательных значениях коэффициента корреляции?
67. Какие значения может иметь коэффициент корреляции?
68. В каких случаях говорят, что связь между признаками слабая, средней силы или тесная?
69. Получение трансгенных животных. Достижения и перспективы в этой области.
70. Трансплантация эмбрионов с.-х. животных. Проблемы клонирования.

### **Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического и лабораторного занятия проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Критерии оценки устных ответов студентов**

**Оценка «5 (отлично)»** ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.

**Оценка «4 (хорошо)»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

**Оценка «3 (удовлетворительно)»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

**Оценка «2 (неудовлетворительно)»** ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Решение ситуационных задач**

1. Каппа-казеин А молока овец с 1 по 10 позиции имеет следующую структуру: мет – арг – лиз – сер – илей – лей – лей – вал – вал – тре.... Какие антикодоны должны иметь т-РНК, чтобы указанные аминокислоты включались в цепь синтезируемого белка? Что произойдет с синтезом белка, если в результате мутации выпадет 4-й нуклеотид в цепочке ДНК?
2. Какая последовательность аминокислот кодируется такой последовательностью азотистых оснований молекулы ДНК: ЦЦТАГТГТГААЦЦАГ... и какой станет последовательность аминокислот, если между шестым и седьмым основаниями в результате мутации произойдет вставка тимина? 115. Участок гена имеет следующее строение: ЦГГЦГЦТЦААААТЦГ... Укажите строение соответствующего участка белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена четвертого азотистого основания?
3. Пользуясь таблицей генетического кода, запишите кодоны, в которых замена одного основания превращает их в стоп-кодоны.
4. Участок ДНК содержит информацию о следующей последовательности аминокислот: мет – тре – про – ала – глу – гли – сер. При транскрипции произошла потеря первого нуклеотида. Каков фенотипический эффект мутации?
5. Каков эффект выпадения из кодирующего участка ДНК: А Т Г А Ц Т Ц Ц Г Ц Г А А А Г Г Т А Г Ц а) последнего нуклеотида; б) первого нуклеотида; в) первых трех нуклеотидов?
6. Участок молекулы белка имеет следующее строение: про-лиз-гис-вал-тир. Сколько возможных вариантов строения фрагмента молекулы ДНК кодирует эту часть молекулы белка?

7. От спаривания черных морских свинок с белыми получены только черные потомки. При разведении «в себе» этих потомков в F<sub>2</sub> преимущественно рождаются черные, но встречаются и белые свинки. Какой признак будет доминантным и какой – рецессивным? Объясните полученные результаты с помощью схем скрещивания.
8. У собак черная окраска шерсти «В» доминирует над коричневой «в». Черная самка несколько раз была спарена с одним и тем же черным самцом и принесла 18 черных и 5 коричневых щенков. Сколько черных щенков из числа родившихся должны быть гомозиготными?
9. У андалузских кур черная окраска оперения «В» доминирует над белой «в». Гетерозиготная птица имеет голубое оперение. Какое потомство даст голубая андалузская курица при скрещивании с белым, голубым и черным петухами? Почему андалузские куры при разведении «в себе» не дают однообразного по этому признаку потомства?
10. У морских свинок черная окраска шерсти «В» доминирует над белой «в», а короткая шерсть «К» — над длинной «к». Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготные черные длинношерстные животные были спарены с гомозиготными короткошерстными белыми. Каковы генотипы родителей? Укажите генотипы и фенотипы потомства в F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>, полученного от скрещивания животных F<sub>1</sub> между собой.
11. У крупного рогатого скота ген Д (декстер) вызывает укороченность головы и ног, но улучшает мясные качества. В гомозиготном состоянии он вызывает гибель организма. Каким будет расщепление по фенотипу при спаривании между собой: 1) двух гетерозиготных животных; 2) гетерозиготных с рецессивными гомозиготами?
12. При скрещивании длинноухих (А) овец сбезухими (а) получается потомство с короткой ушной раковиной. Каков характер наследования данного признака? Какое потомство получится при скрещивании короткоухих овец с такими же баранами? Безухих овец с короткоухими баранами? Каково отношение по фенотипу и генотипу в F<sub>2</sub>?
13. Серебристую (А) курицу породы белой виандот скрестили с золотистым (а) петухом породы леггорн. Определите числовое соотношение расщепления гибридов по генотипу и фенотипу.
14. У мышей доминантный ген желтой окраски «У» обладает летальным действием. Его рецессивная аллель «у» в гомозиготном состоянии вызывает черную окраску. Каков генотип взрослых желтых мышей? Какое будет расщепление при спаривании их между собой? При спаривании с черными мышами?
15. У кошек гены, определяющие окраску шерсти, сцеплены с полом. Ген «В1» дает рыжую окраску, ген «В2» – черную, а у гетерозигот получается пестрая окраска («черепаховая»). Каким будет потомство от спаривания черного кота с пестрой и с рыжей кошкой?
16. У свиней белая масть «В» доминирует над черной «в», а наличие сережек «С» – над их отсутствием «с». Определите генотип белого хряка с сережками, если от спаривания с черными свиноматками без сережек получено 50% белых поросят с сережками, и 50% черных поросят с сережками.
17. При скрещивании кур породы белый леггорн с петухом породы белый плимутрок в F<sub>2</sub> наряду с белыми появляются окрашенные потомки в соотношении примерно 13 белых и 3 черных. В этом случае доминантный ген (L) является ингибитором другого доминантного гена (С) черного оперения. Поясните эту форму наследования.
18. У свиней белая щетина доминирует над черной. Установите генотипы родителей если: 1) при спаривании чернощетиной свиньи с белым хряком получено 12 белых поросят; 2) при спаривании черной свиньи с белым хряком получено 6 белых и 8 черных поросят.
19. У крупного рогатого скота мышечная контрактура (неподвижность) наследуется как рецессивный аутосомный признак. В стаде среди 2000 телят появилось 5 с контрактурой мышц. Какова частота гена, отвечающего за эту аномалию? Сколько гетерози-

- готовных носителей этого гена можно ожидать среди фенотипически нормальных теллят?
20. Альбинизм у ржи наследуется как аутосомно-рецессивный признак. На обследованном участке среди 84 000 растений обнаружено 210 альбиносов. Определите частоту встречаемости гена альбинизма у ржи.
  21. Составьте схемы возможных кроссинговеров и напишите варианты гамет (некроссоверных и кроссоверных) у организмов со следующими генотипами: АС//АС; АС//ас; Ас//аС; АСК//аск; АсК//аск; АС//ас В//b.
  22. При скрещивании дигетерозиготной по генам С и Т самки дрозофилы с рецессивным по обоим генам самцом, в потомстве получены следующие результаты: 46,25% мух фенотипического класса СТ; 3,75% мух фенотипического класса Сt; 3,75% мух фенотипического класса сТ; 46,25% мух фенотипического класса ст. Определите расстояние между генами С и Т.
  23. У кур оперенные ноги (О) доминируют над голыми (о), а гороховидный гребень (Р) — над простым (р). Петух с оперенными ногами и гороховидным гребнем, скрещенный с голоногой курицей, имеющий также гороховидный гребень, дал потомство с оперенными ногами. При этом большинство потомков имело гороховидный гребень, но встречались куры и с простым гребнем. Каковы генотипы родителей? Какое потомство дала бы эта курица при скрещивании с одним из своих сыновей, имеющим оперенные ноги и простой гребень?
  24. У каракульских овец серый цвет (ширази) шерстного покрова (С) доминирует над черным (с). От скрещивания серых овец с черным бараном получена половина серых и половина черных ягнят. Напишите генотипы родителей и потомства. Какое получится соотношение по фенотипу и генотипу в F<sub>2</sub> при скрещивании серых овец с серыми, и черными баранами? Почему в практике разведения каракульских овец серой окраски не встречаются бараны ширази, дающие при скрещивании с черными овцами только серых ягнят?
  25. У собак черная окраска шерсти «В» доминирует над кофейной (коричневой) «в», а висячее ухо «Н» — над стоячим «h». Гомозиготная черная сука с висячими ушами спарена с гомозиготным коричневым кобелем со стоячими ушами. Каковы фенотипы и генотипы потомства первого и второго поколений?
  26. Длинная шерсть персидских кошек «l» рецессивна по отношению к короткой шерсти «L». Выясните: 1) генотипы короткошерстного кота и длинношерстной кошки, если от них получено 3 длинношерстных и 2 короткошерстных котенка; 2) генотипы длинношерстного кота и короткошерстной кошки, от которых получено 2 длинношерстных и 3 короткошерстных котенка.
  27. У мексиканского дога ген, обуславливающий отсутствие шерсти, в гомозиготном состоянии приводит к гибели потомства. При скрещивании двух догов с нормальной шерстью часть потомства погибла. При скрещивании кобеля, имеющего нормальную шерсть, с другой самкой гибели потомства не обнаружено. При скрещивании потомства от этих двух скрещиваний опять наблюдалась гибель щенков. Определите генотипы всех скрещиваемых особей.
  28. Скорость оперения у цыплят является признаком, сцепленным с полом. Доминантный аллель (К) обуславливает медленное формирование перьев, а рецессивный аллель (k) — быстро формирующееся оперение. Скорость оперения цыплят можно узнать сразу же после выклева, поэтому этот признак используют для раннего разделения по полу. Какие генотипы должны иметь петух и курица, чтобы их потомство можно было разделить по полу?
  29. Определите, какие группы крови возможны у детей: а) если у их матери I группа, а у отца II группа крови; б) если у их матери II группа крови, а у отца IV группа крови.

30. На одном из островов было отстрелено 10 000 лисиц. Из них 9991 имели рыжий цвет (доминантный признак) и 9 особей белого цвета (рецессивный признак). Определите частоту генотипов гомозиготных и гетерозиготных по масти лисиц в этой популяции.
31. Породы кур с оперенными ногами гомозиготны по двум парам доминантных генов  $A_1A_1A_2A_2$ , а породы с неоперенными ногами – полные рецессивы ( $a_1a_1a_2a_2$ ). При скрещивании пород кур с оперенными и неоперенными ногами все потомство в  $F_1$  будет с оперенными ногами. Проведите анализ потомства в  $F_2$ .
32. В хозяйстве имеется три отделения. На молочный завод отправлено молоко: из первого отделения – 5000 кг с содержанием жира 3,81 %, со второго отделения – 4500 кг жирностью 3,92 % и из третьего отделения – 3000 кг молока с содержанием жира 4,01 %. Определить среднее содержание жира в молоке коров хозяйства.
33. определить необходимый объем выборки коров для получения ее превосходства по молочной продуктивности за лактацию (в связи с изучением влияния какого-либо фактора) над уровнем продуктивности всей популяции на 100 кг с вероятностью 0,95 ( $P \geq 0,95$ ). Удой за лактацию в данной популяции колеблется в пределах от 1500 до 3000 кг.
34. Определить, влияет ли породная принадлежность на живую массу телок в возрасте 12 мес. по следующим данным. Живая масса телок краснопестройголштинской породы в указанном возрасте составляет: 253 кг, 316, 242, 257, 253, 197, 276, 230, 206 и 282 кг. Живая масса их сверстниц симментальской породы (кг): 202, 234, 193, 205, 191, 196, 193, 198, 202, 230. Результаты взвешиваний 12-месячных телок – помесей симментальской и голштинской пород: 232, 278, 316, 269, 210, 241, 252, 244, 211 и 217 кг.
35. От скрещивания между собой животных, полученных от красных рогатых коров шортгорнской породы и черных комолых быков абердин-ангусской породы, получено 160 голов потомков, из них черных комолых 85, черных рогатых 34, красных комолых 29, красных рогатых 12. Определить, соответствует ли полученное соотношение фенотипов теоретически ожидаемому?

#### **Оценивание результатов решения ситуационных задач**

--- **«отлично»** - студент ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«хорошо»** - студент ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«удовлетворительно»** - студент изложил условие задачи, но решение обосновал общей ссылкой на формулу, правило, закономерность, явление;

--- **«неудовлетворительно»** - студент не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой формулу, правило, закономерность, явление.

При решении ситуационных задач разрешено пользоваться табличными, нормативными, специализированными управленческими, вероятностно-статистическими, экономико-финансовыми справочными материалами.

#### **Тестовые задания**

##### **1. Характерные особенности организации генетической информации для прокариотов**

- несколько молекул ДНК
- микротрубочки
- одна молекула ДНК или РНК
- несколько молекул полипептидов
- наличие ядра

##### **2. Клетка имеет гаплоидный набор хромосом в период**

- созревания
- роста

- размножения
- 3. Особенности яйцеклетки**
- крупные размеры
  - наличие хвоста
  - наличие акросомы
  - гаплоидное ядро
  - малые размеры
- 4. Аллельными называются гены:**
- расположенные рядом в одной хромосоме
  - расположенные на расстоянии друг от друга в одной и той же хромосоме
  - расположенные в разных парах хромосом
  - расположенные в одной паре гомологичных хромосом и контролирующие разные признаки
  - расположенные в одной паре гомологичных хромосом, занимающие один и тот же локус, контролирующие один признак, но разное его проявление
- 5. Как называется скрещивание, если от родителей с альтернативным проявлением признака потомки имеют два фенотипа в соотношении 1:1**
- рецессивное
  - разведение в себе
  - анализирующее
- 6. Указать какой из вариантов скрещиваний относится к анализирующему**
- AA X aa
  - Aa X aa
- 7. Укажите расщепление по генотипу в F<sub>2</sub> при моногибридном скрещивании**
- 9:3:3:1
  - 1:2:1 в) 3:1
  - 1:2:2:4:1:2:1:2:1
- 8. Укажите расщепление по генотипу в F<sub>2</sub> при дигибридном скрещивании**
- 9:3:3:1
  - 1:2:1
  - 3:1
  - 1:2:2:4:1:2:1:2:1
- 9. При каком типе наследования расщепление по фенотипу в F<sub>2</sub> будет 1:2:1**
- полное доминирование
  - кодоминирование
  - неполное доминирование
  - взаимодействие неаллельных генов
- 10. Какой тип наследования относится к взаимодействию неаллельных генов**
- эпистаз
  - полное доминирование
  - кодоминирование
  - промежуточное наследование
- 11. При плеiotропном действии гена**
- один ген влияет на несколько признаков
  - несколько генов влияют на один признак
  - ген имеет несколько аллелей

- 12. Указать особенности наследования признаков, сцепленных с полом**
- локализованы в аутосомах
  - определяют признаки, ограниченные полом
  - локализованы в X-хромосоме
  - определяют признаки, зависящие от пола
- 13. Коэффициент регрессии характеризует**
- наличие взаимной связи между признаками
  - направление и тесноту взаимосвязи между признаками
  - изменение одного признака при изменении другого на определенную величину
- 14. Сколько фенотипов в  $F_2$  при сцепленном наследовании двух генов:**
- 1
  - 4
  - 2
  - 3
- 15. Процесс синтеза белка идет на**
- митохондриях
  - лизосомах
  - клеточном центре
  - рибосомах
- 16. Коэффициент корреляции находится в пределах**
- от 0 до 1
  - от -10 до 10
  - от -1 до 1
  - от -100 до 100
- 17. Какие гены образуют оперон**
- структурные
  - оператор
  - оперон
  - регуляторные
- 18. Укажите ненаследственную изменчивость**
- мутационная
  - коррелятивная
  - модификационная
  - комбинативная
  - онтогенетическая
- 19. Мутация - это**
- изменения в организме, возникающие в эмбриогенезе
  - изменения, возникающие в постэмбриональный период развития
  - скачкообразное, прерывистое изменение наследственного материала
  - аномалии и пороки в развитии признаков в результате воздействия механических факторов
- 20. Тип мутаций относящийся к аноплоидии**
- увеличение набора хромосом кратно гаплоидному
  - изменение структуры хромосом
  - изменение структуры генов
  - увеличение или уменьшение на одну-две хромосомы в кариотипе
  - одинарный или гаплоидный набор хромосом
- 21. Для модификационной изменчивости характерно:**
- норма реакции
  - приспособительный характер к условиям среды

- непрерывный характер изменчивости
- изменение наследственных структур
- имеет наследственный характер

**22. При инбридинге происходит**

- улучшение воспроизводительных качеств
- повышение гомозиготности генотипа
- улучшение продуктивных признаков г) повышается усвояемость кормов
- улучшение приспособленности к условиям среды

**23. Генетическая структура популяции**

- совокупность всех генов
- набор хромосом
- совокупность всех особей
- частота встречаемости генотипов, аллелей и фенотипов
- число особей с доминантным признаком

**24. Качественные признаки имеют**

- непрерывный характер проявления, т.е. мерные признаки
- альтернативное проявление
- полимерный характер наследования

**25. Коэффициент корреляции ( $h^2$ ) отражает**

- взаимосвязь признаков в организме
- долю генетической изменчивости в общей изменчивости признака
- влияние среды на проявление признака
- приспособленность к определенным условиям среды

**26. Количественные признаки имеют**

- альтернативное проявление
- полимерный характер наследования
- не зависят от факторов среды

**27. Сколько типов гамет образуют гетерозиготы**

- Aa
- AaBb
- AaBbDd

**28. Количественные признаки имеют:**

- альтернативное проявление
- полимерный характер наследования
- не зависят от факторов среды

**29. Сколько типов гамет у родителей**

- Aa
- AABb
- AaBb
- AaBB

**30. Перечислите виды организмов, у которых женский пол имеет следующий набор половых хромосом**

- XX
- XY
- XO

**Критерии оценивания тестовых заданий**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Умножив полученное зна-

чение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом: *количество правильных ответов (%) / количество баллов и (или) оценка.*

<b>Правильных ответов , %</b>	<b>Баллов</b>	<b>Оценка</b>
86–100	10	отлично
71–85	8-9	хорошо
51–70	6-7	удовлетворительно
менее 50	0-5	неудовлетворительно

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются:

- опрос;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме итогового тестирования и экзамена.

#### **Перечень вопросов для определения входного рейтинга**

1. Какие вопросы изучает генетика
2. Что Вы знаете о строении клеток животных?
3. Какие органоиды в клетке выполняют наследственную функцию
4. Какую функцию в клетке выполняют хромосомы и где они находятся?
5. Какую функцию выполняет ДНК?
6. Что такое генетический код?
7. Зачем нужно специалисту животноводства изучать генетику?
8. Что Вы знаете о генетической инженерии?
9. Что Вы понимаете под термином «гетерозис»?
10. Можно ли вылечить наследственные болезни?

#### **Критерии оценивания входного рейтинга**

Студент письменно отвечает на все вопросы. Каждый ответ дает 0,5 балла. Суммирую правильные ответы получают итоговую оценку за входной рейтинг. Максимальное количество баллов – 5, минимальное – 0.

## **Итоговое тестирование по дисциплине**

- 1. Свойства живых организмов, которые изучает генетика**
  - функции органов
  - строение организмов
  - наследственность и изменчивость
  - влияние факторов среды на организмы
- 2. Основоположником генетики считается**
  - Т. Морган
  - Г. Мендель
  - Н. Вавилов
  - Дж. Уотсон
- 3. В генетике используется метод научных исследований**
  - описательный
  - гибридологический
  - палеонтологический
  - исторический
- 4. Хромосомы находятся в органоидах клетки**
  - в рибосомах
  - в ядре
  - в митохондриях
  - в лизосомах
- 5. Генетический код – это ...**
  - сочетание из трех азотистых оснований
  - сочетание из двух азотистых оснований
  - сочетание из трех аминокислот
- 6. Укажите вариант, в котором представлен ранжированный ряд чисел**
  - 5, 7, 6, 3, 8, 2, 9, 5, 4
  - 4, 5, 6, 8, 9, 9, 11, 13
  - 7, 6, 5, 4, 9, 8, 8, 3, 7
- 7. Гетерозис - это**
  - превосходство помесей  $F_1$  над своими родителями по ряду признаков и свойств
  - потомство, полученное при родственном спаривании
  - увеличение продуктивности животных при сбалансированном кормлении
  - ухудшение помесей  $F_1$  по сравнению со своими родителями
- 8. В животноводстве используют группы крови**
  - для уточнения происхождения
  - для определения генотипа животных
  - для повышения продуктивности
- 9. Коэффициент наследуемости признака показывает**
  - Долю наследственной изменчивости в общей изменчивости признака
  - Связь между признаками
  - Влияние на признак условий среды
  - В какой степени признак зависит от генотипа отца
- 10. Цель использования анализирующего скрещивания**
  - Для определения фенотипа родителей
  - Для определения генотипа неизвестного родителя
  - Для определения типа наследования признака

- Для определения эффекта гетерозиса
11. Для оценки изменчивости разных признаков применяют показатель
    - $\lim$  (лимит)
    - $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение
    - $t$  – нормированное отклонение
    - $C_v$  – коэффициент изменчивости
  12. Молекула ДНК включает
    - Рибоза, фосфат, азотистые основания (А, Г, У, Т)
    - Аминокислоты, фосфат, азотистые основания (А, Г, Ц, У)
    - Дезоксирибоза, фосфат, азотистые основания (А, Ц, Г, Т)
    - Рибоза, фосфат, аминокислоты
  13. Укажите тип наследования, если аномалия волчья пасть наблюдается в каждом поколении с равной частотой у обоих полов
    - По аутосомно-рецессивному
    - Сцеплено с полом
    - По аутосомно-доминантному
  14. Для разрезания молекулы ДНК в генной инженерии используются ферменты
    - лигазы
    - ревертазы
    - рестриктазы
  15. В генной инженерии для переноса генов в клетки бактерий используются векторы
    - вирусы
    - космиды
    - агробактерии
    - плазмиды
  16. В панмиктической популяции частота гена А ( $p_A$ ) = 0,8 и гена а ( $q_a$ ) = 0,2. Определите частоту гомозигот по доминантному гену (АА)
    - 64 %
    - 16 %
    - 48 %
    - 80 %
  17. Наследственную устойчивость коров к заболеванию маститом можно повысить
    - Путем применения современных эффективных лекарственных препаратов
    - Путем целенаправленной селекционной работы
    - Путем создания животным хороших условий
    - Путем проведения профилактических прививок
  18. Группы крови у животных определяются наличием
    - иммуноглобулинов
    - гемоглобина
    - антигенов
    - аминокислот
  19. Родственное спаривание животных приводит
    - К снижению продуктивности и появлению наследственных аномалий
    - К увеличению продуктивности
    - К появлению новых признаков
  20. Аномалия крипторхизм у свиней наследуется по типу
    - по аутосомно-доминантному
    - по аутосомно-рецессивному
    - сцеплено с полом

## Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и методы генетики.
2. Этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии этой науки.
3. Клетка как генетическая система. Роль различных органоидов клетки в наследственности.
4. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом.
5. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборах хромосом. Особенности кариотипов разных организмов.
6. Деление клеток. Митоз, его фазы и стадии.
7. Мейоз. Фазы и стадии этого деления.
8. Образование половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Сходство и различие этих процессов.
9. Моногибридное скрещивание. Правила единообразия гибридов  $F_1$  и расщепления в  $F_2$  (на примере из животноводства)
10. Доминантность и рецессивность. Понятие о гетерозиготности и гомозиготности, генотипе и фенотипе.
11. Типы взаимодействия аллельных генов: доминирование полное и неполное, промежуточное наследование и кодоминирование.
12. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Правило независимого наследования признаков.
13. Анализирующее скрещивание. Использование его для определения генотипа (на конкретном примере).
14. Наследование признаков при взаимодействии генов на примере эпистаза)
15. Наследование признаков по типу комплементарности и полимерии.
16. Летальные и полуметальные гены их влияние на характер расщепления признаков.
17. Сцепленное наследование признаков.
18. Наследование признаков при неполном сцеплении. Явление кроссинговера.
19. Основные положения хромосомной теории наследственности.
20. Линейное расположение генов в хромосомах. Карты хромосом и принцип их построения.
21. Теории определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол.
22. Наследование признаков сцепленных с полом и ограниченных полом.
23. Доказательства роли ДНК в наследственности.
24. Строение ДНК и ее синтез.
25. Строение и синтез РНК. Типы РНК.
26. Генетический код и его свойства.
27. Биосинтез белков в клетках.
28. Генетическая инженерия. Задачи и достижения этой отрасли.
31. Способы получения генов в генной инженерии.
32. Производство лекарственных препаратов и биологически активных веществ методами генной инженерии.
33. Соматическая гибридизация. Получение моноклональных антител.
34. Получение трансгенных животных. Достижения и перспективы в этой области.
35. Трансплантация эмбрионов с.-х. животных. Проблемы клонирования.
36. Понятие о мутациях и мутагенезе. Мутации спонтанные и индуцированные, генеративные и соматические, доминантные и рецессивные.
37. Классификация мутаций (геномные, хромосомные, генные).
38. Полиплоидия и гетероплоидия. Причины появления этих мутаций.
39. Хромосомные мутации. Типы хромосомных мутаций их причины.
40. Генные мутации их возникновение и значение в эволюции.
42. Индуцированный мутагенез. Физические, химические и биологические мутагены.

43. Репарирующие системы клетки. Роль репарирующих систем в мутационном процессе.
44. Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинационная, коррелятивная и модификационная.
45. Средняя арифметическая величина, методы ее вычисления и использование.
46. Показатели изменчивости признаков: лимит, среднее квадратическое отклонение, показатель изменчивости их характеристика и использование.
47. Критерий достоверности разницы (td). Его использование для сравнения групп животных на конкретном примере.
48. Связь между признаками. Коэффициенты корреляции и регрессии и их использование.
49. Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяциях и чистых линиях. Закон регрессии.
50. Структура свободноразмножающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга.
51. Влияние на структуру популяции отбора. Как изменится структура популяции при выбраковке организмов с рецессивным признаком?
52. Влияние на структуру популяции мутаций и скрещивания.
53. Гетерозис и инбредная депрессия. Теоретическое обоснование этих явлений. Использование гетерозиса в животноводстве.
54. Понятие о наследуемости признаков. Коэффициент наследуемости и его определение.
55. Группы крови с.-х. животных. Определение групп крови.
56. Биохимический полиморфизм белков и его генетическая природа.
57. Использование групп крови и полиморфных систем в животноводстве.
58. Понятие об иммунитете и иммунной системе организма.
59. Селекция животных на устойчивость к болезням.
60. Наследование количественных признаков. Коэффициент наследуемости ( $h^2$ ) и его определение.
61. Генетика крупного рогатого скота (кариотип, наследование качественных признаков и продуктивных качеств, коррелятивные связи между признаками, наследственные аномалии).
62. Генетика свиней и овец (кариотипы, наследование качественных и количественных признаков, коррелятивные связи между признаками).
63. Генетика с.-х. птицы (кариотипы, наследование качественных и количественных признаков, коррелятивные связи, наследственные болезни).

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача / задание).

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания. По итогам сдачи экзамена выставляется оценка. Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

--- оценку **«отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять зада-

ния, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

--- оценку **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

--- оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

--- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль (рейтинг), текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (курсовая работа и экзамен).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (курсовая работа и экзамен) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъяв-

ляемым требованиям для изучения данной дисциплины. Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам выполнения курсовой работы и сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка (зачёта) компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов. Итоговая оценка ставится на основании пересчета суммарного количества набранных баллов в 4-х балльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

