


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.05.2020  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b73d8986ab6255891f288f017a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета

  
Н.С. Трубчанинова

« 8 » мая 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Генетика животных**

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль): Технология производства продуктов животноводства

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2020

Майский, 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

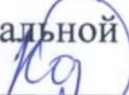
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г. № 972;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г., № 301;
- профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015г. № 10345н;

**Составители:** канд.с.-х.наук, доцент Трубчанинова Н.С.

**Рассмотрена** на заседании кафедры общей и частной зоотехнии (выпускающей)

« 6 » июня 2020 г., протокол № 28

Зав.кафедрой  Татьянаичева О.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Корниенко С.А.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины** – изучить механизмы наследственности и изменчивости живых организмов и методы управления ими.

**1.2. Задачи дисциплины** - формирование системы знаний, умений и навыков о цитологических основах наследственности, основных закономерностях наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации, молекулярных механизмах реализации генетической программы, генетических основах создания генетически модифицированных организмов, генетических процессах в популяциях; освоение основных понятий генетики 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 животных** относится как дисциплинам обязательной части (Б1.О.23) блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина</b>	— введение в профессиональную деятельность — математика — физика — химия — биохимия — зоология — морфология животных — физиология и этология — учебная (ознакомительная) практика
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> — общие базовые сведения по биологии, морфологии, физиологии, этологии, биохимии; — элементарные компьютерные модели опытов; — навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников); <b>уметь:</b> — анализировать фенотип животных; — организовывать и планировать исследования; — принимать решение по проблемам постановки опытов; <b>владеть:</b> — навыками оценки фенотипа, биохимических, химико-физических показателей у животных; — базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике

**III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ  
РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ОПК-2.2.</b> Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<p><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; механизмы наследственности, изменчивости живых организмов и методы управления</p>
			<p><b>уметь:</b> прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды, обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности</p>
			<p><b>владеть:</b> навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности</p>

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

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

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость, всего, час	216	216
зачетные единицы	6	6
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>		
В том числе:	<b>80,4</b>	<b>27,6</b>
Лекции ( <i>Лек</i> )	36	6
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	18	4
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	24	6
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	9
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>117,6</b>	<b>184,4</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	22	4
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	24	6
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	41,6	150,4
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	20
Подготовка к экзамену	20	4

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

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, ч							
	очная форма обучения				заочная форма обучения			
	всего	лекции	лабораторные и практические занятия	самостоятельная работа	всего	лекции	лабораторные и практические занятия	самостоятельная работа
<b>Модуль 1. «Основы общей генетики»</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>68</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>62</b>
1.«Предмет, методы и задачи генетики»	6	2	-	4	12	-	-	12
2. «Цитологические основы наследственности»	12	4	2	6	12	-	1	11
3. «Законы наследственности»	14	2	6	6	14	-	2	12
4. «Хромосомная теория наследственности»	10	2	2	6	10	1	-	9
5. «Генетика пола»	8	2	2	4	6	-	-	6
6. «Молекулярные основы наследственности»	12	4	2	6	14	1	1	12
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<b>Модуль 2 – «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»</b>	<b>65</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>39</b>	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
1.«Изменчивость и методы ее изучения»	10	2	2	6	12	1	-	11
2. «Мутационная изменчивость»	12	2	2	8	12	1	-	11
3.«Генетико-математические методы анализа признаков»	18	-	8	10	20	-	3	17
4. «Генетические основы онтогенеза»	7	2	-	5	10	-	-	10
5.«Генетические основы эволюции. Генетика популяций»	12	4	2	6	12	-	1	11
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<b>Модуль 3 - «Генетические основы селекции»</b>	<b>62,6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>42,6</b>	<b>66,4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>62,4</b>
1. «Полиморфизм белков и участков ДНК»	8	2	2	4	10	-	-	10
2.«Генетика иммунитета, аномалий и болезней»	10	2	2	6	10	-	-	10
3.Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис»	12	2	2	8	15	1	-	14
4.«Генетическая инженерия»	12	2	-	10	15	1	-	14

5.«Генетические основы селекции»	14	2	2	10	16,4	-	2	14,4
Итоговое занятие по модулю 3	6,6	-	2	4,6	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	2				-			
Текущие консультации	-				9			
Установочные занятия	-				2			
Промежуточная аттестация	0,4				0,6			
Контактная аудиторная работа	80,4	36	42		27,6	6	10	
Контактная внеаудиторная работа	18				4			
Самостоятельная работа	117,6				184,4			
Общая трудоемкость	216				216			

### 4.3. Содержание модулей дисциплины

#### МОДУЛЬ 1. «Основы общей генетики»

##### МЕ 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 aberrаций 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. Филипченко, 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.

##### МЕ1.2. «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 характе-

ристика 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.

### **МЕ1.3. «Законы наследственности»**

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

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

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

Летальные, полуметалетальные и сублетальные 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.

### **МЕ1.4. «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.

### **МЕ1.5. «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, наслед-



ственные аномалии животных, сцепленные с полом. Наследование признаков, ограниченных полом (крипторхизм, гипоплазия семенников 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. Партеногенез, гиногенез, андрогенез. Влияние среды на определение и переопределение пола. Генное переопределение пола (адреногенитальный синдром, текстикулярная феминизация). Генетические методы раннего распознавания пола.

### **МЕ1.6. «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 (дезоксиадениловая, дезокси-гуаниловая, дезоксицитидиловая, тимидиловая кислоты, РНК-уридиловая кислота) и нуклеотиды ДНК и РНК. Генетическая роль ДНК. Трансформация, трансдукция у микроорганизмов. Размножение у бактериофагов. Сопоставление плоидности 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. Матеи, С. Очоа): триплетность, универсальность, вырожденность, неперекрываемость, коллинеарность.

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. «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»**

### **МЕ2.1. «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 изменчивости 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.

### **МЕ2.2. «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

**МЕ2.3.** «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.

**МЕ2.4.** «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.

**МЕ2.5.** «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 полуплетальных 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»**

#### **МЕЗ.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 внутривидовой 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.

#### **МЕЗ.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.

#### **МЕЗ.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.

#### **МЕЗ.4. «Биотехнология и генная инженерия в животноводстве»**

Генетическая инженерия - целенаправленное изменение генотипа органических форм. Генная инженерия бактерий, животных и растений. Методические подходы. Искус-

ственный синтез генов. Методы выделения генов и включения их в состав векторов. Клеточная, геномная и хромосомная инженерия. 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.

### **МЕ3.5. «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.

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

*5.1. Форма контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции  
(очная форма обучения)*

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			общая трудоемкость	лекции	лабораторные и практические занятия	самостоятельная работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-2.1</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>117,6</b>	<b>экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							<i>Σ баллов за модули</i>	<i>31</i>	<i>60</i>
<b>Модуль 1. «Основы общей генетики»</b>		<b>ОПК-2.1</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач</b>	<b>11</b>	<b>20</b>
1.	Предмет, методы и задачи генетики	ОПК-2.1	6	2	-	4	-	-	-
2.	Цитологические основы наследственности	ОПК-2.1	12	4	2	6	устный опрос	1	2
3.	Законы наследственности	ОПК-2.1	14	2	6	6	устный опрос, решение ситуационных задач	1	2
4.	Хромосомная теория наследственности	ОПК-2.1	10	2	2	6	устный опрос	1	2
5.	Генетика пола	ОПК-2.1	8	2	2	4	устный опрос	1	2
6.	Молекулярные основы	ОПК-	12	4	2	6	устный	1	2

	наследственности	2.1					опрос, решение ситуационных задач			
<i>Итоговый контроль знаний по темам модуля 1</i>			6	-	2	4	тестирование решение ситуационных задач	6	10	
<b>Модуль 2.</b> «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»			<b>ОПК-2.1</b>	<b>65</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>39</b>	<b>устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Изменчивость и методы ее изучения	ОПК-2.1	10	2	2	6	устный опрос	1	2	
2.	Мутационная изменчивость	ОПК-2.1	12	2	2	8	устный опрос	1	2	
3.	Генетико-математические методы анализа признаков	ОПК-2.1	18	-	8	10	устный опрос, решение ситуационных задач	1	2	
4.	Генетические основы онтогенеза	ОПК-2.1	7	2	-	5	устный опрос	1	2	
5.	Генетические основы эволюции. Генетика популяций	ОПК-2.1	12	4	2	6	устный опрос, решение ситуационных задач	1	2	
<i>Итоговый контроль знаний по темам модуля 2</i>			6	-	2	4	тестирование решение ситуационных задач	5	10	
<b>Модуль 3.</b> «Генетические основы селекции»			<b>ОПК-2.1</b>	<b>62,6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>42,6</b>	<b>устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Полиморфизм белков и участков ДНК	ОПК-2.1	8	2	2	4	устный опрос	1	2	

2.	Генетика иммунитета, аномалий и болезней	ОПК-2.1	10	2	2	6	устный опрос	1	2
3.	Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис	ОПК-2.1	12	2	2	8	устный опрос, решение ситуационных задач	1	2
4.	Генетическая инженерия	ОПК-2.1	12	2	-	10	устный опрос	1	2
5.	Генетические основы селекции	ОПК-2.1	14	2	2	10	устный опрос, решение ситуационных задач	1	2
<i>Итоговый контроль знаний по темам модуля 3</i>			6,6	-	2	4,6		5	10
<i>II. Творческий рейтинг</i>								2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств.</i>								3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>							<i>экзамен</i>	15	25

## 5.2. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения» в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	отражает работу обучающегося на протяжении всего периода изучения дисциплины; определяется суммой баллов, которые обучающийся получит по результатам изучения каждого модуля	60
Творческий	результат выполнения обучающимся индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины	5
Рейтинг личностных качеств	оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10

Рейтинг сформированности прикладных практических требований	оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине, определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	<i>является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена; отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности	25
Итоговый рейтинг	определяется путем суммирования всех рейтингов	100

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

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

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

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

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 1).**

## **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. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике с решениями. Издательство «Лицей». Электронный ресурс <http://www.licey.net/bio/genetics>
8. Практикум по ветеринарной генетике: Учебное пособие для вузов / Жигачев А. И., Уколов П. И., Шараськина О. Г.. - М.: Изд-во "КолосС", 2012. - 200 с.
9. Практикум по генетике// А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2010. - 301с.
10. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 207 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=975780>
11. 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>

#### **6.2.1. Периодические издания**

1. Генетика
2. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
3. Сельскохозяйственная биология
4. Зоотехния: теоретический и научно-практический журнал по всем отраслям животноводства. – URL: [http://zootechniya-journal.ru/?page\\_id=39&lang=ru](http://zootechniya-journal.ru/?page_id=39&lang=ru) (дата обращения: 24.07.2020). URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7631](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7631) (дата обращения: 24.07.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ветеринария: научно-производственный журнал. – URL: <http://journalveterinariya.ru/>(дата обращения: 24.07.2020). – URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=10616](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=10616) (дата обращения: 24.07.2020).  
Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Молочное и мясное скотоводство: научно-производственный журнал. – URL: <http://www.skotovodstvo.com/>-  
[https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8871](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8871)(дата обращения: 24.07.2020). –  
Режим доступа: для авториз. пользователей;
7. Свиноводство: научно-производственный журнал. - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9085](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9085)-  
<https://www.svinoprom.ru/about.php>(дата обращения: 24.07.2020). – Режим до-  
ступа: для авториз. пользователей;
8. Птицеводство: научно-производственный журнал. - URL: <https://poultrypress.ru/>- [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=9023](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9023)(дата  
обращения: 24.07.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей;
9. Овцы, козы, шерстяное дело: научно-производственный журнал. - URL: <http://old.timacad.ru/deyatel/izdat/OvcyKozy/>-  
[https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9825](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9825)(дата обращения: 24.07.2020). –  
Режим доступа: для авториз. пользователей;
10. Коневодство и конный спорт: научно-производственный, спортивно-  
методический журнал. - URL: <http://www.konevodstvo.org/>-  
[https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8783](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8783)(дата обращения: 24.07.2020). –  
Режим доступа: для авториз. пользователей;
11. Кролиководство и звероводство - научный журнал. - URL: <https://www.kipz.su/>-  
[https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8697](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8697)(дата обращения: 24.07.2020).–  
Режим доступа: для авториз. пользователей;

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

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и зада-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
практические занятия	чаем структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – URL: <http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/livestock.php>

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a>	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН)
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="https://web.archive.org/web/20080315193130/http://www.fasi.gov.ru/">https://web.archive.org/web/20080315193130/http://www.fasi.gov.ru/</a>	Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное агентство по науке и инновациям
<a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
<a href="https://belapk.ru/">https://belapk.ru/</a>	Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Каталог научных ресурсов

<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская академия наук
<a href="http://grnti.ru/">http://grnti.ru/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»
<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://mygenome.su/">http://mygenome.su/</a>	«Мой геном» - научно-популярный портал о генетике
<a href="http://bioword.narod.ru/">http://bioword.narod.ru/</a>	Биологический словарь, онлайн
<a href="http://fileskachat.com/file/33500_1f12f3c5d18e2acfc97b919bed9f1191.html">http://fileskachat.com/file/33500_1f12f3c5d18e2acfc97b919bed9f1191.html</a>	Учебники для студентов ветеринарных и зооинженерных специальностей
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Новая образовательная среда. Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=&amp;S21CNR=5">http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=&amp;S21CNR=5</a>	Электронная библиотека ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система «AgriLib»
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронно-библиотечная система Znanium.com
<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система «Лань®»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс: надежная правовая поддержка

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории*

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 742.	Специализированная мебель для обучающихся на 48 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS; проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные): породы лошадей

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 765.</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна настольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: - проектор NEC; - экран для проектора; - 2 акустические колонки; - ноутбук ASUS Информационные стенды (планшеты настенные): ученые-генетики, законы Менделя. Набор микропрепаратов (мутации дрозофилы, животная клетка, растительная клетка, дробление яйцеклетки, митоз в корешке лука, препарат хромосом), модель ДНК, приборы и оборудование, необходимые для проведения гибридологического практикума при различных вариантах скрещивания (микроскоп, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пинцеты, пипетки и др.).</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; 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.) в количестве 10 единиц 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); аудиовидео кабель HDMI</p>

**7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 742 .</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virusKaspersyEndpointSecurity для бизнеса</p>

	(Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 765	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virusKaspersryEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №на передачу неисключительных прав № 26 от 26.12.2019. Срок действия лицензии-бессрочно. MS OfficeStd 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virusKaspersryEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно

### **7.3. Электронные библиотечные системы**

#### **и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени В. Я. ГОРИНА»**

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

по дисциплине **«ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ»**

Направление подготовки: **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль): **Технология производства продуктов животноводства**

Квалификация: **бакалавр**

Год начала подготовки: **2020**

**пос. Майский, 2020 г.**



**Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине**

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						текущий контроль	промежуточная аттестация
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ОПК-2.2.</b> Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	<i>Знать:</i> достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, их продуктивность; механизмы наследственности, изменчивости живых организмов и методы управления ими	Модуль 1. «Основы общей генетики»	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
					Модуль 2. «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
					Модуль 3. «Генетические основы селекции»	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
			Второй этап (продвинутый уровень)	<i>Уметь:</i> прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды,	Модуль 1. «Основы общей генетики»	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач

				обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности			
					<b>Модуль 2. «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»</b>	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
					<b>Модуль 3. «Генетические основы селекции»</b>	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
			Третий этап (высокий уровень)	<i>Владеть:</i> навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности	<b>Модуль 1. «Основы общей генетики»</b>	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
					<b>Модуль 2. «Изменчивость и методы ее изучения. Генетика популяций»</b>	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач
					<b>Модуль 3. «Генетические основы селекции»</b>	устный опрос, решение ситуационных задач	тестирование, решение ситуационных задач

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		компетентность не сформирована	пороговый уровень компетентности	продвинутый уровень компетентности	высокий уровень компетентности
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>ОПК-2.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ОПК-2.2.</b> Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Не способен</i> продемонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Частично способен</i> продемонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Способен</i> продемонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Способен самостоятельно</i> продемонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности
	<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; механизмы наследственности, изменчивости живых ор-	Не знает достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных, их продуктивность; механизмы наследственности, изменчивости живых ор-	Имеет представление о достижениях современной генетики, принципах и результатах их использования в науке и практике животноводства; влиянии окружающей среды на генотип и фенотип животных, их продуктивность; механизмах наследственности, из-	Имеет не достаточно знаний о достижениях современной генетики, принципах и результатах их использования в науке и практике животноводства; влиянии окружающей среды на генотип и фенотип животных, их продуктивность; механизмах наследственности, из-	Знает достижения современной генетики, принципах и результатах их использования в науке и практике животноводства; влиянии окружающей среды на генотип и фенотип животных, их продуктивность; механизмах наследственности, изменчивости живых ор-

	ганизмов и методы управления ими	ганизмов и методы управления ими	менчивости живых организмов и методы управления ими	менчивости живых организмов и методы управления ими	ганизмов и методы управления ими
	<b>Уметь:</b> прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды, обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности	Не умеет прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды, обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности	Умеет, но недостаточно точно прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды, обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности	Умеет достаточно точно прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды, обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности	Умеет точно и правильно прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды, обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности
	<b>Владеть:</b> навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности	Не владеет навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности	Частично владеет навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности	Владеет навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности

**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**

***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 прогнозировать 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.

**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).

### **Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса**

**«Отлично»:** ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

**«хорошо»:** ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

**«удовлетворительно»:** ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

**«неудовлетворительно»:** ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### **Ситуационные задачи**

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 аутосомных 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 петуха 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 оказались 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 коричневый 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 гемофилики с карими глазами, а мать имеет нормальную свертываемость крови и голубые глаза. Можно ли сказать, что сын унаследовал все признаки от отца?

### **Критерии оценивания ситуационных задач**

**«Отлично»:** студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

**«хорошо»:** студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

**«удовлетворительно»:** студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

**«неудовлетворительно»:** студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### **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
90 – 100% от 16	и/или «отлично»	
70 – 89 %	от 12 до 15 и/или «хорошо»	
50 – 69 %	от 9 до 11 и/или «удовлетворительно»	
менее 50 %	от 0 до 8 и/или «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 реципрокное 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. 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).

### **Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса**

**«Отлично»:** ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

**«хорошо»:** ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

**«удовлетворительно»:** ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

**«неудовлетворительно»:** ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### **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 ААА 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  $F_1$  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  $F_1$  и  $F_2$ .
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 (B) доминирует над кофейной (коричневой) (b), короткошерстность (K) доминирует над длинношерстностью (k). 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 (O) доминируют над голыми (o), а гороховидный гребень (P) — над простым (p). Петух с оперенными ногами и гороховидным гребнем, скрещенный с голоногой курицей, имеющей 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 (C) доминирует над черным (c). 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 «B» доминирует над кофейной (коричневой) «b», а висячее ухо «H» — 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 (C) доминирует над рыжей (c), вороная (B) — над рыжей (b). При этом серая (C) эпистатирует над вороной (B) мастью. При скрещивании серого жеребца с серой кобылой получен рыжий жеребенок. Каковы генотипы родителей? Какое потом-

- ство 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 ♂Pprg?
  21. При скрещивании белых минорок (ССоо) с белыми шелковистыми курами (ссОО) в F1 получено потомство с окрашенным оперением. Чем можно объяснить появление окрашенных кур в F1? Какие фенотипы потомства ожидаются в F2? 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 рецессивный 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 (C) 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 x петух с ранним оперением; б) курица с ранним оперением x 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 («черепашковая»). 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 (Bb). Гомозиготы BB – черные, bb – белые, а гетерозиготы Bb – 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 соотношение теоретически ожидаемому, рассчитанному по формуле Харди-Вайнберга?

31. В свободно размножающейся популяции доля особей с генотипом «АА» равна 0,09. Какая часть популяции должна быть гетерозиготной «Аа»? 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.

### Критерии оценивания ситуационных задач

**«Отлично»:** студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

**«хорошо»:** студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

**«удовлетворительно»:** студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

**«неудовлетворительно»:** студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### 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
  - Aa X Aa
  - Aa X AA
  - AA X AA
  - aa X aa
  - 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 вариантов, входящих в выборку.
- совокупность свойств и признаков особей.
- совокупность особей, отобранных для исследований.
- массив объектов, интересующих исследователя.

## 23. Выборка - это

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

## 24. В большой выборке

- $n > 30$
- $n > 20$
- $n > 50$
- $n > 100$

## 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
90 – 100%	от 16	и/или	«отлично»
70 – 89 %	от 12 до 15	и/или	«хорошо»
50 – 69 %	от 9 до 11	и/или	«удовлетворительно»
менее 50 %	от 0 до 8	и/или	«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, 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. 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.

### **Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса**

**«Отлично»:** ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

**«хорошо»:** ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускает-

ся неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### 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: ЦГГЦЦТЦААААТЦГ... 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-кодона.
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 с безухими (а) получается потомство с короткой ушной раковиной. Каков характер наследования данного признака? Какое потомство по-

- лучится 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 «В<sub>1</sub>» дает рыжую окраску, ген «В<sub>2</sub>» – 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 (C) 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 гетерозиготных носителей этого гена можно ожидать среди фенотипически нормальных телят?
  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: AC//AC; AC//ac; Ac//aC; AсK//ack; AcK//ack; AC//ac B//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 «н». 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 (K) 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 рецессы ( $a_1a_1a_2a_2$ ). 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 краснопестройголландской 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 голландской 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?



### **Критерии оценивания ситуационных задач**

**«Отлично»:** студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

**«хорошо»:** студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

**«удовлетворительно»:** студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

**«неудовлетворительно»:** студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### **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**
  - реципрокное
  - разведение в себе
  - анализирующее

6. Указать какой из вариантов скрещиваний относится к анализирующему
- AA X aa
  - Aa X Aa
  - Aa X AA
  - AA X AA
  - 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 плейотропном 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, зависимые 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<sub>2</sub> 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 развития 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

**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.*

<b>Правильных ответов, %</b>	<b>Баллов</b>		<b>Оценка</b>
90 – 100%	от 16	и/или	«отлично»
70 – 89 %	от 12 до 15	и/или	«хорошо»
50 – 69 %	от 9 до 11	и/или	«удовлетворительно»
менее 50 %	от 0 до 8	и/или	«неудовлетворительно»

**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 (рА) = 0,8 и гена а (рa) = 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

#### 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
90 – 100%	от 16	и/или	«отлично»
70 – 89 %	от 12 до 15	и/или	«хорошо»
50 – 69 %	от 9 до 11	и/или	«удовлетворительно»
менее 50 %	от 0 до 8	и/или	«неудовлетворительно»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет и задачи генетики. Методы генетических исследований\*

2. Участок гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦЦТ АГГ АГЦ ТТГ и т.д. Каков состав нуклеотидов в антикодонах т-РНК, участвующих в трансляции фрагмента белка, закодированного указанным участком гена? \*\*

3. Среднее содержание жира в молке составляет 3,8%. Наследуемость признака 0,4. В племядро отобраны коровы с содержанием жира в молоке 3,9% и выше. Определите среднее содержание жира в молоке, которое будет в следующем поколении \*\*\*

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\* *Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

*Критерии оценивания*

См. ниже в п.4.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (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 тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. 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 экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

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.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.



Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего 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.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам 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.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований -оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-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.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов