



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по УР и КО  
С.А. Льянова  
«29» июня 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.10 «ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ»**

Направление подготовки (бакалавриат)

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль подготовки)

**Общая биология**

Квалификация выпускника

**Академический бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Магас, 2023

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Генетика животных» являются:

дать представление об основных генетических закономерностях, выявленных в исследованиях животных. Углубить знания в области генетики, полученные при изучении общего курса. Познакомить с основными современными методами и итогами работы в области генетики животных;

- получение полного представления об организме и клетке со всеми особенностями его строения и функций, присущих живому организму, находящемуся в постоянном взаимодействии с окружающей средой;

дать студентам глубокие и прочные знания о явлениях наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живых систем;

-дать знания об успехах развития генетики животных;

-привить студентам соответствующие умения и навыки по ведению экспериментов с генетическим анализом, а также применять теоретические положения генетики на практике.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.Образование	A	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и общеобразовательных программ в образовательных организациях высшего образования	7	Общепедагогическая функция. Обучение Воспитательная деятельность Развивающая деятельность	01	7
02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств	C	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	C/01.7	7

<b>15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре</b>	D	Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	7	Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/03.6	7
				Проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/04.6	7
				Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/06.6	7
<b>26.008 Специалист в области экологических биотехнологий</b>	C	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	C/01.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий	C/02.7	7

				Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	С/03.7	7
--	--	--	--	---	--------	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП: естественнонаучное Б1.В.10 –

Дисциплина «Генетика животных» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы академического магистра по направлению подготовки 06.04.01. «Биология», изучается в 3 семестре.

Для изучения дисциплины «Генетика животных» студенту необходимы знания по общей биологии, цитологии, молекулярной биологии, биохимии изучаемые в бакалавриате, палеогенетики, экологической генетике, изучаемых на первом курсе магистратуры.

Генетика и селекция является предшествующей дисциплиной для изучения специальных дисциплин: экология животных,

**Связь дисциплины «Генетика животных» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.1.*

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Генетика животных»	Семестр
Б1.О.05	Современные проблемы биологии	1
Б1.В.05	Экологическая генетика	1
Б1.В.ДВ.03.01	Палеогентика	2

**Связь дисциплины «Генетика животных» с последующими дисциплинами и сроки их изучения** Дисциплина «Генетика животных» читается в последнем семестре обучения.

**Связь дисциплины «Генетика животных» со смежными дисциплинами**

*Таблица 2.2.*

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Генетика животных»	Семестр
Б1.В.05	Экологическая генетика	1
Б1.В.06	Оценка состояния и стратегия сохранения биологического разнообразия	1

## 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Генетика животных»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

*Таблица 3.1.*

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	<b>Знать:</b> основы критического анализа и синтеза информации. <b>Уметь:</b> выделять базовые составляющие поставленных задач. <b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	<b>Знать:</b> источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. <b>Уметь:</b> использовать различные типы поисковых запросов. <b>Владеть:</b> способностью поиска информации.
		УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> возможные варианты решения типичных задач. <b>Уметь:</b> обосновывать варианты решений поставленных задач. <b>Владеть:</b> способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки.
ПК-3	Проведение исследований с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования;	ПК-3 Способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры);	<b>ПК-3.1. Знает:</b> - методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований; <b>ПК-3.2. Умеет:</b> - применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью программы магистратуры; <b>ПК-3.3. Владеет:</b> - методами и средствами выполнения экологических исследований, навыками использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с направленностью программы магистратуры.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Задачи предмета находятся в преемственности ее проблем биологическими и медицинскими науками, что связана с фундаментальной ролью нуклеиновых кислот, обеспечивающих проявление таких важнейших свойств живых организмов как наследственность и изменчивость. Генетика реализует свои теоретические и практические положения в различных областях деятельности человека. Вносит значительный вклад в медицину, ветеринарию, биотехнологию, сельское хозяйство.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1,3

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** теоретические вопросы классической генетики и изменчивости. Основы генетики животных

**Уметь:** решать генетические задачи, выполнять задания на практических занятиях.

**Владеть:** владеть генетическим моделированием.

### 4. Образовательные технологии

Деловые игры – ситуационные задачи по темам «Моногенное наследование. Решение генетических задач», «Полигенное наследование. Решение генетических задач», «Взаимодействие генов. Решение генетических задач», «Сцепление и кроссинговер. Решение генетических задач», «Сцепленное с полом наследование. Решение генетических задач».

Лабораторные работы поискового и проблемного характера по темам «Репликация и репарация ДНК», «Упаковка хроматина в хромосому» «Функциональная морфология хромосом (политенные хромосомы)»;

Мультимедийная лекция «Молекулярные основы наследственности. ДНК - основной материальный носитель наследственности»;

Мультимедийная лекция «Метод гибридологического анализа, разработанный Менделем»;

Мультимедийная лекция «Изменчивость. Типы изменчивости»;

Мультимедийная лекция «Хромосомная теория наследственности».

### 5. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Генетика животных»

#### 5.1 Содержание учебной дисциплины (модуля). Объем дисциплины и виды учебных занятий

Вид* учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>70</b>				
В том числе:			-	-	-
Лекции	28	28			
Практические занятия (ПЗ)	28	28			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	14	14			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>47</b>	<b>47</b>			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Подготовка к контрольным работам	20	20			

Другие виды самостоятельной работы Подготовка к занятиям, решение задач	12	12			
Подготовка к экзамену	15	15			
КСР	4	4			
Вид текущего контроля успеваемости					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	27			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	144			
	4	4			

## 5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Наименование раздела дисциплины и содержание	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
<p>Введение.</p> <p><b>1.Предмет и методы генетики.</b> Генетика как одна из теоретических основ селекции и племенного дела сельскохозяйственных животных, ветеринарии и медицины. История развития генетики. Этапы развития генетики, проблемы и место в системе естественных наук. Виды наследственности и изменчивости. Клетка, как генетическая система.</p>	Семинар 1 нед.
<p><b>2.Закономерности наследования признаков при половом размножении.</b> Работы Г. Менделя по гибридизации растений. Особенности метода Менделя. Правила наследования по Менделю: единообразие гибридов первого поколения, расщепление признаков во втором поколении, независимое комбинирование признаков. Полное и неполное доминирование. Понятие о гомо- и гетерогаметности, о генотипе и фенотипе. Правило чистоты гамет. Основные положения гибридологического анализа: генетическая чистота (гомозиготность) исходного материала, скрещивания; схема и символика записи скрещивания. Понятие о моногибридном скрещивании. Анализирующее скрещивание и его значение для гибридологического анализа. Факторы, влияющие на расщепление признаков у гибридов. Летальное действие некоторых генов в гомозиготном состоянии (овцы ширази, платиновые лисы, линейные карпы).</p> <p>1. Понятие о генотипе и фенотипе.</p> <p>2. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения.</p> <p>3. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Закон независимого комбинирования генов.</p> <p>4. Оценка получаемых отклонений по методу <math>\chi^2</math> (хи-квадрат).</p>	Опрос Решение задач 3 нед
<p><b>3. Наследование признаков при взаимодействии генов</b></p> <p>Плейотропия, модифицирующее действие неаллельных генов, комплементарное, полимерное (полигенное), эпистатическое (действие генов-супрессоров). Системный характер действия генов: зависимость признака от одного и многих генов. Генный баланс. Генетический гомеостаз как основа приспособления организмов в популяции к переменным условиям жизни. Роль генотипической среды. Значение генного баланса, летального и аддитивного эффекта генов для</p>	Опрос. Решение задач  5 нед

<p>понимания характера наследования качественных и количественных (хозяйственно-полезных) признаков у сельскохозяйственных животных. Типы взаимодействия генов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия.</li> <li>2. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.</li> </ol>	
<p><b>4.Хромосомная теория наследственности.</b>  Сцепленное наследование признаков. Объяснение генетического сцепления как результат нахождения генов в одной хромосоме. Группы сцепления и соответствие их числа гаплоидному набору хромосом. Работы Т.Г. Моргана по генетическому сцеплению и перекресту хромосом. Кроссинговер как причина неполного сцепления и его генетическое и цитологическое доказательство. Правила аддитивности и использование частоты кроссинговера для определения положения генов в хромосоме и повторения генетических карт. Кроссинговер как пример действия репарационных систем клеточного ядра на частоту генетической рекомбинации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Создание хромосомной теории.</li> <li>2. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола.</li> <li>3. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола.</li> <li>4. Наследование признаков при расхождении половых хромосом.</li> </ol>	<p>Опрос. Решение задач</p> <p>7нед</p>
<p><b>5.Генетика пола.</b>  Различие в кариотипе мужского и женского пола. X- и Y-хромосомы и гомогаметный пол у разных видов. Хромосомное определение пола. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами. Признаки, ограниченные полом. Потенциальная бисексуальность организмов. Гинандроморфизм. Определение и дифференциация пола. Интерсексуальность. Фримартинизм, гемафродитизм. Балансовая теория определения пола. Переопределение пола в онтогенезе. Работы Б.Л. Астаурова и В.А. Струнникова по использованию сцепленного с полом наследования в практике. Проблема влияния факторов внешней и внутренней среды в определении и переопределении пола и опыты по регуляции соотношения полов.</p>	<p>Опрос. Решение задач</p> <p>9 нед</p>
<p><b>6.Цитологические основы наследственности.</b>  Строение клетки. Клетка как генетическая система. Роль ядра и органелл цитоплазмы в жизнедеятельности клетки и передаче наследственной информации. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборах хромосом. Организация хромосом на разных стадиях жизни клетки и во время клеточного деления. Митотический цикл клетки и фаза синтеза ДНК. Митоз и амитоз. Значение митоза для точного распределения генетического материала в клеточных поколениях. Нерегулярные типы полового размножения. Мейоз. Фазы и стадии мейоза. Значение мейоза как редукционного деления и как одной из причин комбинативной изменчивости. Гаметогенез. Общебиологическое значение полового процесса как средства реализации наследственной информации</p>	<p>Опрос</p> <p>11-13 нед</p>



<p><b>7.Мутационная изменчивость.</b></p> <p>Мутация как изменение генетической информации. Теория мутации де Фриза, С.И. Коржинского. Классификация мутаций: точковые (генные), хромосомные и геномные, прямые и обратные, генеративные и соматические, спонтанные и индуцированные, летальные, нейтральные и полезные. Изменчивость. Типы изменчивости.Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модификационная (паратипическая) изменчивость. Норма реакции генотипа.</li> <li>2. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.</li> <li>3. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции.</li> <li>4. Классификация мутаций.</li> <li>5. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости</li> </ol>	<p>Опрос 15 нед.</p>
<p><b>8.Генетика популяций.</b></p> <p>1. Понятие о виде, популяции и чистой линии. Различия в эффективности отбора в чистых линиях и популяции. Закон и формула Харди-Вайнберга для равновесных панмиктических популяций. Факторы, влияющие на частоту генов в популяциях. Влияние отбора на сохранение в потомстве ценных наследственных сочетаний. Влияние отбора на изменчивость признаков популяции. Влияние среды на эффективность отбора. Влияние различного вида скрещиваний на изменение структуры популяции. Возникновение гетерозиса при промышленном скрещивании как результат высокой гетерозиготности. Возрастание гомозиготности. Возрастание гомозиготности при родственных спариваниях. Оценка возрастания гомозиготности при инбридинге. Инбредная депрессия как следствие дополнительных родственных спариваний. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса и инбредной депрессии. Генетические причины гетерозиса и инбредной депрессии. Значение и использование различных видов скрещивания при специализации хозяйства.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о виде, популяции, стаде .</li> <li>2. Генетическое равновесие в популяции. Закон Харди-Вайнберга о наследовании в популяциях (популяция в равновесии).</li> <li>3.Роль мутационной изменчивости, действия отбора, миграции в нарушении равновесия генотипа в популяции в стаде.</li> <li>4. Факторы изоляции: географические, экологические, биологические.</li> </ol>	<p>Семинар Решение задач  17 нед.</p>
<p><b>9.Генетические основы селекции.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об отдельной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Генетические основы видовой дифференциации.</li> <li>2. Нескрещиваемость видов и ее причины. Методы преодоления нескрещиваемости. Значение работ И.В. Мичурина.</li> <li>3. Интрогрессия. Отдаленная гибиридизация и мутагенез.</li> <li>4. Использование цитоплазматической мужской стерильности, несовместимости, полиплоидии для получения гетерозисных гибридов.</li> </ol> <p><b>Генетические основы селекции.</b></p> <p>Исходный материал. Понятия: порода, сорт, штамм, кросс. Массовый и индивидуальный отбор. Отбор по генотипу: 1) по родословной; 2) по качеству потомства. Гетерозис. Методы создания новых пород, сортов, штаммов. Пути сохранения генофонда редких и исчезающих видов животных и растений.</p>	<p>Опрос. Дискуссия 18 нед.</p>

<b>Происхождение и эволюция с.-х. животных.</b> 1. Предки домашних животных. 2. Время и место одомашнивания животных. 3. Одомашнивающие изменения у животных. Инбридинг и аутбридинг, их генетическая сущность. Гетерозис, его особенности. Теории гетерозиса. Практическое использование гетерозиса у различных пород в сельском хозяйстве. Коэффициент инбридинга, его вычисление и генетическое значение. 4. Основные методы изучения происхождения животных.	Семинар Опрос
<b>Учение о породе.</b> 1. Основные признаки породы. 2. Факторы породообразования. 3. Структура породы. 4. Классификация пород. 5. Акклиматизация и сохранение пород. 6. Рабочая производительность.	Семинар Опрос
<b>Методы разведения сельскохозяйственных животных.</b> <b>Селекционно-племенная работа в животноводстве.</b>	Опрос

### 5.3 Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Экологическая генетика</b>		+		+	+	+	+	+	

### 5. 4 Практические занятия

№ п/п	Номер темы	Тема практического занятия	Кол-во часов
5.1	1.	Жизненный цикл клетки. Митоз.(Раб.2/5)	2
5.2	2.	Мейоз.(раб.3/6) Цитологические основы бесполого и полового размножения. Гаметогенез.(Раб.4/7)	4
5.3	3.	Моно- и полигенное наследование. Неполное доминирование. Анализирующее скрещивание. Решение генетических задач	4
5.4	4.	Метод $\chi^2$ . Оценка согласия полученного в опыте расщепления с ожидаемым при моногибридном скрещивания (3 : 1).	4
5.5	5.	Множественный аллелизм. Полигенное наследование. Решение генетических задач	2
5.7.	7.	Взаимодействие генов. Решение генетических задач	4
5.8.	8.	Сцепление и кроссинговер. Решение генетических задач.	2
5.9.	9	Сцепленное с полом наследование. Решение генетических задач.	2
5.11.	11	Генетика популяций.	4

		ИТГО:	28

### 5.5 Лабораторный практикум

№ п/п	Номер темы	Тема практического занятия	Кол-во часов
5.1	1.	Этапы митоза. Приготовление временных препаратов и изучение их под микроскопом	4
5.2	2.	Метод $\chi^2$ . Оценка согласия полученного в опыте расщепления с ожидаемым при моногибридном скрещивания (3 : 1).	2
5.3	3.	Пенетрантность и экспрессивность различных признаков животных	4
5.11.	11	Генетика популяций. Распределение частот аллелей в конкретной популяции	4
		ИТГО:	14

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Максимальное число баллов по дисциплине «Генетика животных» за 3семестр – 100. Из них 60 баллов приходится на текущий рейтинг и 40 баллов – на итоговую аттестацию (сдача экзамена).

Параметры	1 семестр			
	Текущий контроль	Посещаемость	Текущий рейтинг	Сдача экзамена
<b>Максимально возможная сумма баллов</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

#### Текущая успеваемость

Средняя текущая оценка	5–	5 –	4–	4 –	3–	3 –	2–	Неявка, не допуск
Максимальный балл	20	18	17	15	14	10	9	0
Возможные баллы	18–20		15–17		10–14		Менее 9	0

Критерии оценок:  
Оценка «отлично»

Усвоение в полном объеме программного материала и научное изложение его. Знание основной и дополнительной литературы и основных научных достижений последних лет. Знакомство с современными методами исследования. Умение подтвердить теоретические положения примерами и схемами. Умение применять теоретические знания в решении практических вопросов.

#### Оценка «хорошо»

Усвоение в полном объеме программного материала и научное изложение его. Знание основной и дополнительной литературы и основных научных достижений последних лет. Знакомство с современными методами исследования. Умение подтвердить теоретические положения примерами и схемами. Умение применять теоретические знания в решении практических вопросов. В ответах допускаются немногочисленные неточности и небольшие пробелы при освещении второстепенных вопросов.

#### Оценка «удовлетворительно»

Усвоение программного материала и его научное изложение в неполном объеме. Незнание основной и дополнительной литературы и основных научных достижений последних лет. Неумение подтвердить теоретические положения примерами и схемами. Затруднения в применении теоретических знаний в решении практических вопросов. В ответах допускаются неточности при освещении второстепенных вопросов.

#### Оценка «неудовлетворительно»

Значительные пробелы в знании основ программного материала. Принципиальные ошибки в ответах на вопросы. Недостаточный объем знаний для дальнейшего обучения. Полное незнание одного из вопросов билета.

### ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

#### Примерный тест

1. В каком году опубликован труд Г. Менделя «Опыты над растительными гибридами»? А) 1860  
Б) 1865  
В) 1875  
Г) 1900
2. Гомозиготы это:  
А) AA, AABV, AaBV  
Б) AABV, A1A1A2A2, A3A3  
В) AaVv, aaBV  
Г) AABV, AABv
3. При моногибридном скрещивании в F<sub>2</sub> расщепление по фенотипу  
А) 1:2 24 Б) 1:2:1  
В) 3:1  
Г) 1:1
4. Анализирующее скрещивание это:  
А) Скрещивание особей 1 поколения между собой  
Б) Скрещивание родителей друг с другом  
В) Реципрокное скрещивание  
Г) Скрещивание потомков 1 поколения с рецессивными родителями
5. Расщепление по фенотипу при неполном доминировании при моногибридном скрещивании:  
А) 1:2:1  
Б) 1:3:1  
В) 9:3:4  
Г) 3:1
5. Вероятность расщепления зависит:  
А) От количества вариантов взятых для скрещивания  
Б) От степени выживаемости особей при внутриутробном развитии

В) От количества полученного потомства

Г) Все ответы верны

6. Число типов гамет от генотипа AABBDd будет:

А) Один

Б) Два

В) Три

Г) Четыре

7. Число разных генотипов в F<sub>2</sub> при дигибридном скрещивании будет:

А) 8

Б) 9

В) 16

Г) 64

8. Количество гамет от определенного генотипа определяется по формуле:

А)  $2n$

Б)  $3n$

В)  $4n$

Г)  $5n$

10. При скрещивании двух дигетерозигот между собой число возможных разных генотипов определяется по формуле:

А)  $1n$

Б)  $2n$

В)  $3n$

Г)  $4n$

11. При дигибридном скрещивании во втором поколении получается расщепление:

А) 3:1

Б) 1:1:1:1

В) 9:3:3:1

Г) 27:9:9:9:3:3:3:1

12. Альтернативные признаки это:

А) Желтые, гладкие

Б) Желтые, морщинистые

В) Белые, красные

Г) Черные, комолые

13. Гомозиготные организмы это:

А) Несущие либо только доминантные, либо только рецессивные аллели гена

Б) Образующие только один тип гамет

В) при скрещивании с себе подобными не дают расщепления

Г) Все ответы верны

14. Гетерозиготными организмами называются такие, которые;

А) Образуют разные сорта гамет

Б) При скрещивании с себе подобными не дают расщепление

В) Несут в себе только один доминантный ген

Г) Ни один ответ не верен

15. Аллельными называются гены:

А) Расположенные рядом в хромосомах

Б) Расположенные на расстоянии друг от друга

В) Расположенные в идентичных участках гомологичных хромосом

Г) Все ответы не верны

16. По фенотипу можно определить генотип особи если:

А) Особь доминантна гомозиготна

Б) Особь рецессивная

В) Особь доминантна гетерозиготная

- Г) Определить генотип по фенотипу нельзя
17. Сколько типов гамет дает тетра гибридная особь:
- А) 4
  - Б) 8
  - В) 16
  - Г) 32
18. Какие типы гамет дает особь генотипа AaBBDd
- А) ABD, ABd, ABD, AbD
  - Б) ABD, ABd, ABD, aBd
  - В) aBD, aBd, ABD, ABd
  - Г) aBd, aBD, aBD, ABD
19. Кодоминирование это:
- А) Самостоятельное проявление аллелей в генотипе
  - Б) Полное подавление одного аллеля другим
  - В) Действие доминантного гена
  - Г) Действие рецессивного гена
20. Фенотип это:
- А) Совокупность внешних признаков организма
  - Б) Совокупность внутренних признаков организма
  - В) Совокупность наследственных задатков организма
  - Г) Совокупность всех генов организма

#### Экзаменационные вопросы

1. Биометрия как наука
2. Основные понятия наследование, наследственность, наследуемость, изменчивость
3. Краткая история генетики
4. Методы исследования изменчивости Классификация изменчивости и ее виды
5. Связь генетики с другими науками и перспективы ее развития.
6. Особенности мутагенеза и классификация мутации
7. Полиплоидия и анеуплоидия, их особенности и причины возникновения.
8. Хромосомные перестройки и их эволюционное значение
9. Точковые прямые и обратные мутации и причина их возникновения
10. Влияние ионизирующего и радиационного излучения и других физических факторов на мутационные процессы.
11. Химические мутагенные факторы.
12. Процесс возникновения мутаций
13. Репарирующие системы клетки
14. Строение и функции ядра и органоидов клетки
15. Хромосомы их строение и функции
16. Строение и синтез ДНК
17. РНК- и её строение и синтез
18. Доказательство роли ДНК в наследственности
19. Синтез белка в клетке.
20. Генетический код и его особенности
21. Размножение соматических клеток – митоз.
22. Процесс созревания половых клеток - овогенез и сперматогенез.
23. Мейоз - процесс деления половых клеток.
24. Оплодотворение и его сущность
25. Общие вопросы менделизма и сущность метода гибридного анализа
26. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия и расщепления; факторы, влияющие на расщепление
27. Аллеломорфы и аллели; типы взаимодействия аллельных генов

28. Дигибридное скрещивание
29. Полигибридное скрещивание
30. Новообразование, его сущность.
31. Комплементарное взаимодействие генов; криптомерия.
32. Полимерия как вид взаимодействия генов.
33. Гены модификаторы.
34. Летальные гены.
35. Плейотропное действие генов.
36. Развитие хромосомной наследственности и сцепленное наследование признаков
37. Кроссинговер как причина неполного сцепления. Его сущность.
38. Способы доказательства кроссинговера и закон аддитивности и теория линейного расположения гена в хромосоме.
39. Карты хромосом их значение
40. Наследование признаков сцепленных с полом
41. Первичные и вторичные половые признаки.
42. Генетика пола. Основные механизмы пола.
43. Наследование признаков сцепленных с полом.
44. Соотношение полов и практическое использование, признаков сцепленных с полом.
45. Первичные и вторичные половые признаки.
46. Общие понятия о генной и генетической инженерии
47. Ферменты рестрикции и получение генов, векторы для молекулярного клонирования
48. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК. Общие понятия о биотехнологии
49. Понятие о биохимическом полиморфизме Некоторые системы полиморфных белков и их связь с хозяйственно – полезными признаками (на примере  $t_f$  – локуса)
50. Наследование групп крови животных и человека
51. Практическое использование групп крови в животноводстве
52. Наследственные дефекты у лошадей
53. Наследственные дефекты у КРС
54. Наследственные дефекты у овец
55. Наследственные дефекты у свиней
56. Наследственные дефекты у кроликов и кур
57. Понятие о виде, популяции и чистой линии.
58. Понятие о панмиктической популяции, её основные свойства, закон Харди – Вайнберга.
59. Влияние отбора и различного рода скрещиваний на изменение структуры популяции.
60. Влияние среды на интенсивность отбора и отбора на сохранение ценных наследственных сочетаний.
61. Особенности поведения домашних животных в процессе доместикации
62. Особенности поведения крс, свиней, лошадей, овец и коз и птицы
63. Генетика как основная составная часть эволюционного учения о возникновении живой материи. Теория А.И. Опарина.
64. Учение Ч. Дарвина о роли неопределенной изменчивости в эволюции и дивергенции видов.
65. Мутации как поставщик наследственного материала.
66. Синтетическая теория эволюции и значение работы С.С. Четверикова.

## ЗАДАЧИ

1. У человека близорукость (М) доминирует над нормальным зрением (m), а карие глаза (В) над голубыми (b) а) единственный ребенок близоруких кареглазых родителей имеет голубые глаза и нормальное зрение. Определите генотипы всех трех членов этой семьи. Определите генотипы родителей и детей.

2. Родители имеют II и III группы крови. У них родился ребенок с I группой крови и большой серповидно-клеточной анемией (наследование аутосомное с неполным доминированием, не сцепленное с группами крови). Определите вероятность рождения больных детей с IV группой крови.

3. Глухонемые супруги по фамилии Смит имели четырех глухонемых детей, а глухонемые супруги Вессон — пятерых. После смерти жены Смит женился на вдове Вессон. От этого брака родилось 6 детей с нормальным слухом: а) напишите генотипы супругов Смит, супругов Вессон и их детей от первого и второго брака;

4. У львиного зева красная окраска цветков неполно доминирует над белой, а узкие листья - над широкими. Скрещиваются растения с розовыми цветками и листьями промежуточной ширины с растениями, имеющими белые цветки и узкие листья. Какого потомства и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания?

5. В шестом триплете гена (ЦТТ), кодирующего синтез  $\beta$ -цепи гемоглобина, произошла мутация, в результате которой в полипептиде вместо Глутаминовой кислоты на шестом месте оказался Валин. Определите, какой триплет появится в гене.

6. Гены, контролирующие у человека серповидно-клеточную анемию и  $\beta$ -талассемию, рецессивные, близко сцеплены в хромосоме С. Муж и жена дигетерозиготны и наследовали оба мутантных аллеля от разных родителей. Определите относительную вероятность развития этих наследственных заболеваний для их будущих детей.

7. У пастушьей сумки форма плода может быть треугольной и округлой. При скрещивании пастушьей сумки с треугольной формой плода с растением, имеющим округлую форму плода, в  $F_1$  все растения с треугольной формой плода, а в  $F_2$  появилось 423 растения с треугольной и 29 - с округлой формой плода. Как определяется форма плода у пастушьей сумки?

8. У человека цвет кожи определяется двумя генами, при этом, чем больше доминантных аллелей в генотипе человека, тем темнее кожа. Если два мулата будут иметь детей, то можно ли среди их детей ожидать негров? мулатов? белых?

9. Установите генотип людей, имеющих следующие признаки: близорукий мужчина «правша» с веснушками на лице и низким голосом (бас); все признаки доминантные. Если вы решили, что люди с таким фенотипом могут иметь различные генотипы, то укажите эти генотипы.

10. В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие волосы, а другой вьющиеся, родился глухой ребенок с гладкими волосами. Их второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с вьющимися волосами в семье, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над геном гладких волос, глухота — признак рецессивный, и обе пары генов находятся в разных хромосомах?

11. Гены, влияющие на наличие резус-фактора и форму эритроцитов, находятся в одной аутосоме на расстоянии 3 морганиды. Женщина получила от отца доминантный ген Rh, обуславливающий резус-положительность, и доминантный ген E, обуславливающий эллиптическую форму эритроцитов, а от матери — рецессивные гены резус-отрицательности rh и нормальной формы эритроцитов (e). Ее супруг резус-отрицателен и имеет нормальную форму эритроцитов. Определите рождения ребенка, фенотипически сходного по этим признакам: а) с матерью; б) с отцом.

12. Глаукома взрослых наследуется несколькими путями. Одна форма определяется доминантным аутосомным геном, другая — рецессивным тоже аутосомным не сцепленным с предыдущим геном. Какова вероятность рождения ребенка с аномалией, если оба родителя гетерозиготны по обоим парам патологических генов?

13. Овцы одной породы имеют длину шерсти в среднем 40 см, а другой - 10 см. Длина шерсти гибридов, полученных от скрещивания этих пород между собой, в среднем составляет 25 см. Как определяется длина шерсти у овец? Какая длина шерсти будет у гибридов  $P_2$ ?

14. Уши кролика породы баран 30 см длины, у других пород - 10 см. Различия в длине ушей зависят от двух генов с однозначным действием. Генотип баранов  $-L_1L_1L_2L_2$ , обычных кроликов  $-l_1l_1l_2l_2$ . Определите длину ушей кроликов в  $F_1$  и у всех возможных генотипов в  $F_2$ .

15. В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие волосы, а другой вьющиеся, родился глухой ребенок с гладкими волосами. Их второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с вьющимися волосами в семье, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над геном гладких волос, глухота — признак рецессивный, и обе пары генов находятся в разных хромосомах?



**16.** У попугайчиков-неразлучников цвет перьев определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. Сочетание двух доминантных генов (хотя бы по одному из каждого аллеля) определяет зеленый цвет, сочетание доминантного гена из одной пары и рецессивных генов из другой определяет желтый или голубой цвет, рецессивные особи по обоим парам имеют белый цвет: а) при скрещивании зеленых попугайчиков-неразлучников получено потомство из 55 зеленых, 18 желтых, 17 голубых и 6 белых птенцов. Определите генотипы родителей и потомства;

**17.** У человека имеется два вида слепоты и каждая определяется своим рецессивным аутосомным геном. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом: а) какова вероятность, что ребенок родится слепым, если отец и мать страдают одним и тем же видом наследственной слепоты, а по другой паре генов слепоты нормальны?

**18.** У здоровой женщины отец страдал ихтиозом, а мать передала ей ген хронического гранулематоза (оба признака рецессивные, сцепленные с X хромосомой). Определите наиболее вероятный генотип женщины и относительную вероятность ее будущих сыновей быть здоровыми, иметь одну или две наследственные болезни, если муж будет здоров.

**19.** Девушка, отец которой страдает гемофилией, а мать здорова и происходит из благополучной по гемофилии семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.

**20.** Оба родителя глухи, а их дети с нормальным слухом. Дайте генетическое объяснение.

**21.** У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода над грушевидной, эти гены сцеплены и находятся на расстоянии 20 морганид. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. Какое потомство следует ожидать от этого скрещивания.

**22.** У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз, а умение владеть преимущественно правой рукой над леворукостью. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители гетерозиготны.

**23.** При скрещивании зеленых попугайчиков-неразлучников между собой получено потомство из 55 зеленых, 18 желтых, 17 голубых и 6 белых. Как определяется окраска оперения у попугайчиков?

**24.** При скрещивании дрозофилы, имеющей пурпурные глаза, с красноглазой мухой гибриды первого поколения все красноглазые. Во втором поколении появилось около 13/16 красноглазых мух и около 3/16 - с пурпурными глазами. Почему?

**25.** При скрещивании двух белоплодных сортов баклажан различного происхождения гибриды F<sub>1</sub> имели синие плоды, а во втором поколении происходило расщепление в соотношении 9 синих : 7 белых. Объясните результаты.

## ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ГЕНЕТИКЕ

1. Наследование – это:

а) свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями;

б) процесс передачи генетической информации о развитии тех или иных признаков в ряду поколений.

2. Какой метод изучения закономерностей наследования разработал Г. Мендель:

а) генеалогический; б) близнецовый; в) цитологический; г) гибридологический.

3. Гибридологический метод – это:

а) система скрещиваний в ряду поколений, позволяющая анализировать наследование отдельных признаков организма, а также обнаруживать возникновение наследственных изменений;

б) изучение хромосомного набора организма;

в) составление и анализ родословных.

В чем заключаются особенности гибридологического метода Менделя:

- а) каждый раз концентрировал внимание не на одном признаке, а на всех признаках растения;
- б) проводил подбор родительских пар, четко отличающихся по одной или двум парам альтернативных признаков, в) применял количественный подход к анализу потомства, т.е. выяснял, с одинаковой ли частотой появляются носители альтернативных признаков.
4. Любой показатель или свойство организма биохимического, физического или морфологического характера называется:
- а) признаком, б) фенотипом, в) генотипом.
5. Как называются взаимоисключающие варианты одного и того же признака?
- а) альтернативные, б) доминантные, в) рецессивные.
6. Какие из приведенных пар признаков являются альтернативными?
- а) растения низкие и высокие, б) семена гороха гладкие и желтые, в) цветки белые и красные.
7. Какие из приведенных пар признаков не являются альтернативными?
- а) карий и голубой цвет глаз, б) темные и вьющиеся волосы, в) лучшее владение правой или левой рукой.
8. Какие признаки называются доминантными?
- а) проявляются только у доминантных организмов, б) проявляются как у гомо - так и у гетерозиготных организмов.
9. Как называется признак, который проявляется в фенотипе только у гомозиготных организмов?
- а) доминантный, б) рецессивный, в) альтернативный.
10. Что такое фенотип: а) совокупность генов популяции; б) совокупность генов организма; в) совокупность признаков и свойств организма, формирующихся в процессе взаимодействия генотипа со средой?
11. Что является единицей наследственности: а) кодон; б) ДНК; в) ген; г) хромосома?
12. Что такое локус хромосомы: а) первичная перетяжка хромосомы; б) вторичная перетяжка хромосомы; в) место положения гена в хромосоме?
13. Как называются гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом: а) аллельные; б) неаллельные; в) комплементарные?
14. Как называют гены, расположенные в разных локусах гомологичных хромосом: а) аллельные; б) неаллельные; в) комплементарные?
15. Как называют гены, расположенные в разных парах гомологичных хромосом:
- а) аллельные; б) неаллельные; в) сцепленные?
16. Сколько аллелей одного гена содержится в генотипе диплоидного организма:
- а) одна; б) две; в) четыре?
17. Сколько аллелей одного гена содержит гамета:
- а) одну; б) две; в) четыре?
18. Сколько аллелей любого гена передает каждый родитель своему ребенку:
- а) одну; б) две; в) четыре?
19. Что такое множественный аллелизм:
- а) наличие в клетках организма многих генов; б) наличие в клетках организма более двух вариантов (аллелей) одного гена, в) наличие в генофонде популяции многих вариантов (аллелей) одного и того же гена, отвечающих за развитие разных вариантов признака;
- г) наличие в генотипе организма многих генов, отвечающих за развитие данного признака?
20. Укажите причину возникновения множественных молекулярных форм гена:
- а) геномные мутации; б) хромосомные мутации; г) генные мутации?
21. При каком типе взаимодействия аллельных генов гетерозиготные и гомозиготные по доминантному признаку особи отличаются по фенотипу:
- а) при доминировании; б) неполном доминировании; в) кодоминировании?
22. Возможные генотипы людей по группе крови резус: RhRh, Rh rh, rh rh.
- Сколько молекулярных форм имеет ген группы крови резус:
- а) одну; б) две; в) три?
23. Возможные генотипы людей по группам крови системы ABO:  $I^A I^A$ ,  $I^A i^o$ ,  $I^B I^B$ ,  $I^B i^o$ ,  $I^A I^B$ ,  $i^o i^o$ .
- Сколько молекулярных форм имеет ген группы крови системы ABO:

а) одну; б) две; в) три; г) четыре?

24. Ген группы крови системы АВО имеет три молекулярные формы. Сколько аллелей этого гена присутствует в генотипе одного человека:

а) одна; б) две; в) три?

25. Что такое множественное (плейотропное) действие гена:

а) свойство гена определять несколько альтернативных вариантов признака;

б) свойство гена взаимодействовать с другими генами; в) свойство гена в ходе реализации влиять на проявление многих признаков?

26. Что такое генотип:

а) совокупность генов популяции; б) совокупность генов организма; в) совокупность признаков организма?

27. Как называются организмы, в генотипе которых аллельные гены одинаковы:

а) гетерозиготные; б) гомозиготные; в) гемизиготные?

28. У гетерозиготного организма аллельные гены:

а) разные; б) одинаковые; в) в генотипе присутствует только один из пары аллельных генов?

29. Вторая группа крови человека определяется, наличием антигена А. Укажите генотипы людей со второй группой крови, если этот признак доминантный:

а)  $I^A I^A$ ; б)  $I^A i$ ; в)  $I^A I^B$ ; г)  $ii$ ?

30. Определите генотипы людей резус-положительной кровью, если этот признак доминантный:

а) RhRh; б) Rhrh; в) rhrh?

31. Определите генотипы людей с резус-отрицательной кровью, если этот признак рецессивный:

а) RhRh; б) Rhrh; в) rhrh?

32. Что является гаметой:

а) первичная половая клетка; б) яйцеклетка; в) сперматозоид; г) соматическая клетка?

33. В чем суть закона чистоты гамет:

а) каждая гамета содержит два аллели какого-либо гена; б) каждая гамета содержит только один аллель какого-либо гена?

34. Цитологическая основа закона чистоты гамет:

а) поведение хромосом в анафазе II мейоза; б) кроссинговер между гомологичными хромосомами; в) расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза к противоположным полюсам клетки?

35. Сколько типов гамет образуется у гомозиготного организма:

а) один; б) два; в) четыре?

36. Сколько типов гамет образуется у особи с генотипом ВВ:

а) один; б) два; в) четыре?

37. Организмы, в генотипе которых аллельные гены разные, образуют гаметы:

а) только одного типа; б) разных типов?

38. Сколько типов гамет образуется у особи с генотипом Аа:

а) один; б) два; в) четыре?

39. Моногибридное скрещивание – это скрещивание организмов, в котором анализ проводится:

а) по одной паре альтернативных признаков; б) по двум парам альтернативных признаков; в) по многим парам альтернативных признаков?

40. Какая из приведенных формулировок соответствует I-му закону Менделя - закону единообразия: а) При моногибридном скрещивании гомозиготных особей с альтернативными признаками потомство единообразно по фенотипу и генотипу; б) при моногибридном скрещивании гетерозиготной особи с гомозиготной в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении 1:1; в) при моногибридном скрещивании гетерозиготных особей в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу (3:1) и по генотипу (1:2:1)?

41. Цитологическая основа I-го закона Менделя:

а) в мейозе у гомозиготных организмов образуется два типа гамет;

б) в мейозе у гомозиготных организмов образуется только один тип гамет?

42. В каком типе скрещивания у потомства будет наблюдаться единообразие:  
а)  $Aa \times Aa$ ; б)  $Aa \times Aa$ ; в)  $AA \times aa$ ?
43. Сколько генотипических классов потомков образуется при моногибридном скрещивании гомозиготных организмов:  
а) один; б) два; в) три?
44. Возможные генотипы потомства от скрещивания –  $AA \times aa$ :  
а)  $Aa, aa$ ; б)  $AA, Aa, aa$ ; в)  $Aa$ ?
45. Сколько фенотипических классов потомков образуется при моногибридном скрещивании гомозиготных организмов:  
а) один; б) два; в) три?
46. Укажите генотипы родительских особей, если среди потомства оказалось 365 особей с доминантным признаком и 370 с рецессивным:  
а)  $AA \times aa$ ; б)  $Aa \times aa$ ; в)  $Aa \times Aa$ ?
47. Каковы генотипы родительских организмов, если в потомстве ни в одном поколении не наблюдается расщепления ни по генотипу, ни по фенотипу:  
а) оба родителя гетерозиготные; б) оба родителя гомозиготные по одним и тем же аллельным генам, в) один родитель гомозиготен по одной паре аллелей, другой – гомозиготен по одной паре аллелей?
48. I-й закон Менделя объясняется тем, что:  
а) у гомозиготных организмов аллельные гены одинаковые, поэтому в мейозе образуется только один вариант гамет; б) при слиянии таких гамет может образоваться лишь гетерозиготный организм; в) гетерозиготные организмы не отличаются по фенотипу от гомозиготных, поэтому все потомство будет с доминантным признаком?
49. Какая из формулировок соответствует 2-му закону Менделя:  
а) При моногибридном скрещивании гомозиготных особей с альтернативными признаками все потомство единообразно; б) при моногибридном скрещивании гетерозиготного организма с гомозиготным в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении 1:1; в) при моногибридном скрещивании гетерозиготных особей в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу (3:1) и генотипу (1:2:1)?
50. Цитологическое обоснование 2-го закона Менделя:  
а) кроссинговер между гомологичными хромосомами; б) независимость поведения хромосом (бивалентов) в анафазе I мейоза, в) расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза к разным полюсам клетки?
51. Соотношение по фенотипу 3:1 среди потомства объясняется тем, что:  
а) у гетерозиготного организма образуется гаметы с доминантным геном в три раза больше, чем с рецессивным; б) у гетерозиготного организма образуется примерно равное количество гамет с доминантным и рецессивным генами; в) слияние разного типа гамет мужского и женского организма – событие равновероятное; г) фенотипы особей гомо- и гетерозиготных по доминантному гену одинаковые; д) аллельные гены взаимодействуют по типу полного доминирования?
52. У гетерозиготы ( $Aa$ ) образуется два типа гамет, потому что: а) в анафазу I мейоза к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, а в анафазу II – хроматиды; б) в анафазу I мейоза к полюсам клетки расходятся хроматиды, а в анафазу II – гомологичные хромосомы?
53. Возможные генотипы потомства от скрещивания  $Aa \times Aa$  следующие: а)  $Aa$ ; б)  $AA, Aa, aa$ ; в)  $AA, aa$ ?
54. Если в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу 3:1, то генотипы родителей:  
а)  $Aa \times aa$ ; б)  $AA \times aa$ ; в)  $Aa \times Aa$ ?
1. Среди потомства оказалось 605 особей с доминантным признаком и 200 с рецессивным, следовательно, генотипы родительских особей:  
а)  $AA \times aa$ ; б)  $Aa \times aa$ ; в)  $Aa \times Aa$ ?
55. Соотношение по фенотипу 3:1 носит вероятностный характер, это значит, что среди потомства будет: а) три особи с доминантным признаком и одна с рецессивным;

- б) три части приходится на особи с доминантным признаком и одна часть с рецессивным;  
в) вероятность появления особей с доминантным признаком –  $3/4$  (или 75%), а с рецессивным –  $1/4$  (или 25%)?
55. Чему равна вероятность повторного рождения больного ребенка у одних и тех же здоровых родителей: а) Остается той же, что и для первого ребенка; б) уменьшается вдвое; в) равна нулю?
56. У кареглазых родителей родился голубоглазый ребенок. Определите генотипы родителей: а)  $aa \times aa$ ; б)  $Aa \times aa$ ; в)  $Aa \times Aa$ ; г)  $AA \times AA$ ?
57. Длинные ресницы у человека – доминантный признак. Первый ребенок гетерозиготных родителей имел короткие ресницы. Определите вероятность повторного рождения у них ребенка с короткими ресницами: а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%?
58. У здоровых родителей родился ребенок, больной фенилкетонурией (нарушение аминокислотного обмена). Каковы генотипы родителей (I) и какова вероятность рождения здорового ребенка в этой семье (2):  
1. а)  $AA \times Aa$ ; б)  $AA \times AA$ ; в)  $Aa \times Aa$ ;  
2. а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%?
59. Альбинизм (отсутствие пигментации кожи) – рецессивный признак. Определите генотипы родителей с нормальной пигментацией, если их ребенок альбинос:  
а)  $AA \times AA$ ; б)  $Aa \times Aa$ ; в)  $AA \times Aa$ ?
60. У родителей с нормальной пигментацией родился ребенок альбинос. Чему равна вероятность рождения в этой семье ребенка с нормальной пигментацией:  
а) 0%; б) 25%; в) 75%; г) 100%?
61. Анализирующее скрещивание – это:  
а) скрещивание организма, обладающего доминантным признаком, с особью с рецессивным признаком;  
б) скрещивание двух гетерозиготных организмов, в) скрещивание в двух разных направлениях ( $\text{♀}P_1 \times \text{♂}P_2$  и  $\text{♀}P_2 \times \text{♂}P_1$ )?
62. Какое из скрещиваний является анализирующим:  
а)  $AA \times AA$ ; б)  $Aa \times Aa$ ; в)  $Aa \times aa$ ?
63. Цели анализирующего скрещивания:  
а) определение генотипа особи с доминантным признаком;  
б) определение генотипа особи с рецессивным признаком;  
в) определение типа наследования двух и более признаков?
64. Каков генотип особи с доминантным признаком, если при анализирующем скрещивании все её потомство единообразно:  
а)  $Aa$ ; б)  $AA$ ?
65. Каков генотип растения с желтыми горошинами (доминантный признак), если в результате анализирующего скрещивания потомство было с желтыми и зелеными семенами: а)  $Aa$ ; б)  $AA$ ?
66. Два фенотипических класса особей в соотношении I:I в потомстве от анализирующего скрещивания служит доказательством того, что:  
а) генотип особи с доминантным признаком гомозиготный; б) генотип особи с доминантным признаком гетерозиготный; в) у гетерозиготного организма образуется два типа гамет?
67. Виды взаимодействия аллельных генов:  
а) доминирование; б) неполное доминирование; в) комплементарность; г) кодоминирование; д) полимерия?
68. Какие взаимодействия аллельных генов приводят к отклонениям от 2-го закона Менделя:  
а) доминирование; б) неполное доминирование; в) кодоминирование?
69. Если особи с генотипами  $AA$  и  $Aa$  имеют разные фенотипы, то гены взаимодействуют по типу:  
а) доминирования; б) неполного доминирования; в) комплементарности?
70. Число разных фенотипических классов от скрещивания  $Aa \times Aa$  при неполном доминировании равно:  
а) одному; б) двум; в) трем?

71. Соотношение по фенотипу среди потомства от скрещивания  $Aa \times Aa$  при неполном доминировании:  
а) 3:1; б) 1:2:1; в) 1:1?
72. Если у гибридов ночной красавицы наблюдается неполное доминирование по окраске цветка, то какие цветки будут у растений с генотипами:  
1)  $AA$ , 2)  $Aa$ , 3)  $aa$ .  
а) белые; б) розовые; в) красные?
73. Какое потомство можно ожидать от скрещивания растений ночной красавицы с розовыми цветками:  
а) все с розовыми цветками; б) все с красными цветками; в) с розовыми и белыми цветками; г) с красными, розовыми и белыми цветками?
74. Совокупность данных о числе, форме и размерах метафазных хромосом диплоидного набора называется:  
а) генотипом; б) кариотипом; в) идиограммой?
75. Кариотипы особей разных полов отличаются:  
а) и по аутосомам и половым хромосомам; б) только по аутосомам; в) по половым хромосомам?
76. Аутосомы – это хромосомы, которые у мужского и женского организмов:  
а) одинаковые по внешнему строению и генному составу;  
б) разные по внешнему строению и генному составу;  
в) одинаковые по внешнему строению, но равные по генному составу?
77. Половые хромосомы – это хромосомы, которые:  
а) определяют различия особей разного пола;  
б) содержат гены, определяющие и половые и другие признаки?
78. Как называется пол организмов, у которого половые хромосомы одинаковые (I) и разные (2):  
а) гомозиготный; б) гетерозиготный; в) гомогаметный; г) гетерогаметный?
79. Для большинства организмов характерна гетерогаметность мужского пола ( $XU - \sigma$  и  $XX - \varphi$ ). Сколько типов гамет по половым хромосомам образуется у мужского (I) и женского (2) организмов:  
а) один; б) два; в) четыре?
80. У некоторых видов (клопы, кузнечики)  $U$  - хромосома отсутствует и в кариотипе самца имеется только одна  $X$ - хромосома ( $XO - \sigma$  и  $XX - \varphi$ ). Какие типы сперматозоидов (I) и яйцеклеток (2) будут образовываться в этом случае:  
1. а)  $XO$ ; б)  $X$  и  $O$ ; в)  $X$ ?  
2. а)  $XX$ ; б)  $X$ ?
81. У некоторых видов (бабочки, земноводные, птицы) встречается гетерогаметность женского пола ( $XX - \sigma$  и  $XU - \varphi$ ). Какому полу в этом случае свойственны разные гаметы (I)? Какие половые хромосомы будут содержать яйцеклетки (2) и сперматозоиды (3):  
1. а) мужскому; б) женскому?  
2. а)  $XU$ ; б)  $X$ ; в)  $X$ ?  
3. а)  $XX$ ; б)  $X$ ?
82. Какой тип генетического определения пола наблюдается у птиц: а)  $XX - \varphi$  и  $XU - \sigma$ ; б)  $XX - \sigma$  и  $XU - \varphi$ ; в)  $XX - \varphi$  и  $XO - \sigma$ ?
83. Какой пол у человека гомогаметный (I) и какой гетерогаметный (2)?  
а) мужской; б) женский?
84. Какой тип хромосомного определения пола у человека:  
а)  $XX - \varphi$  и  $XO - \sigma$ ; б)  $XX - \sigma$  и  $XU - \varphi$ ; в)  $XX - \varphi$  и  $XU - \sigma$ ?
85. Половые хромосомы человека –  $X$  и  $Y$  гетерологичные, т.е. они:  
а) не отличаются по внешнему строению и генному составу;  
б) отличаются по внешнему строению; в) отличаются только генным составом;  
г) отличаются по внешнему строению и составом генов?
86. Какая из половых хромосом человека более крупная и имеет больше генов:  
а)  $Y$  - хромосома; б)  $X$ - хромосома?

87. Сколько аутосом (I) и половых хромосом (2) в соматических клетках женщин:  
1. а) 23; б) 44; в) 46?  
2. а) одна; б) две; в) две пары?
88. Сколько аутосом (I) и половых хромосом (2) в соматических клетках мужчин:  
1. а) 23; б) 44; в) 46?  
2. а) одна; б) две; в) две пары?
89. Сколько аутосом (I) и половых хромосом (2) в яйцеклетках женщины:  
1. а) 22; б) 23; в) 44; г) 46?  
2. а) одна; б) две; в) две пары?
90. Сколько аутосом (I) и половых хромосом (2) в сперматозоидах мужчины?  
1. а) 22; б) 23; в) 44; г) 46?  
2. а) одна; б) две; в) две пары?
91. Хромосомный набор яйцеклеток женщины в норме:  
а) 22A + X; б) 23,X; в) 23,XX?
92. Хромосомный набор сперматозоидов мужчины в норме:  
а) только 23,X; б) только 23,Y; в) 23,X,Y; г) 23,X и 23,Y; д) 22A + X и 22A + Y?
93. На каком этапе онтогенеза определяется генетический пол организма:  
а) в процессе гаметогенеза; б) во время оплодотворения; в) эмбриональный период; г) в период половой зрелости?
94. Соотношение полов в популяции обычно составляет:  
а)  $3\text{♀}:\text{I}\text{♂}$ ; б)  $2\text{♂}:\text{I}\text{♀}$ ; в)  $\text{I}\text{♀}:\text{I}\text{♂}$ ?
95. Примерно равное соотношение особей женского и мужского пола в популяции определяется:  
а) гетерогаметностью мужского и гомогаметностью женского пола;  
б) гетерогаметностью женского и гомогаметностью мужского пола;  
в) гомогаметностью мужского и женского пола;  
г) гетерогаметностью мужского и женского пола?
96. Если в семье первый ребенок девочка, то какова вероятность, что и второй ребенок будет девочка:  
а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 100%?
97. Если в семье первый ребенок мальчик, то какова вероятность, что второй ребенок будет девочка:  
а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 100%?
98. Признаки, определяемые генами, локализованными в половых хромосомах, называются:  
а) зависимые от пола; б) сцепленные с полом?
99. Если гены локализованы в аутосомах, то контролируемые ими признаки наследуются:  
а) по аутосомному типу; б) по сцепленному с полом типу?
100. При каком типе наследования заболевание одинаково часто поражает как мужской, так и женский пол:  
а) при аутосомном; б) при сцепленном с полом?
101. Признаки, сцепленные с X-хромосомой, могут наследоваться по типам:  
а) X - сцепленному доминантному; б) X-сцепленному рецессивному; в) Y - сцепленному?
102. Признаки, определяемые генами, локализованными в Y - хромосоме, наследуются:  
а) по аутосомному типу; б) X- сцепленному доминантному; в) X-сцепленному
103. Признаки, сцепленные с Y - хромосомой, передаются:  
а) от отца к сыновьям и дочерям; б) от отца всем сыновьям; в) от отца всем дочерям?
104. Кому из детей передается X - сцепленное заболевание от отца:  
а) только дочерям; б) только сыновьям; в) и дочерям, и сыновьям?
105. Кому из детей передается X - сцепленное заболевание от матери:  
а) только дочерям; б) только сыновьям; в) и дочерям, и сыновьям?
106. Гемофилия (несвертываемость крови) - X – сцепленное рецессивное заболевание. Каков генотип новорожденной девочки с гемофилией:  
а)  $X^A X^a$ ; б)  $X^A X^A$ ; в)  $X^a X^a$ ?

107. От кого из родителей сын может наследовать ген гемофилии:

а) от отца; б) от матери; и от отца, и от матери?

108. Может ли мужчина быть гомозиготным по гену гемофилии:

а) да; б) нет?

109. При каком типе брака все дочери здоровы, а половина сыновей больны, если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а)  $X^A X^A \times X^A Y$ ; б)  $X^A X^a \times X^A Y$ ; в)  $X^A X^a \times X^A Y$ ?

110. При каком типе брака половина дочерей и половина сыновей больны, если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а)  $X^A X^A \times X^A Y$ ; б)  $X^A X^a \times X^A Y$ ; в)  $X^A X^a \times X^a Y$ ?

111. При каком типе брака у здоровых родителей может родиться сын с X- сцепленным рецессивным заболеванием:

а)  $X^A X^A \times X^A Y$ ; б)  $X^A X^a \times X^A Y$ ; в)  $X^A X^A \times X^a Y$ ?

112. Какова вероятность рождения больных дочерей при типе брака  $X^A X^a \times X^A Y$ , если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%; д) 100%?

113. Какова вероятность рождения больных детей при типе брака  $X^A X^a \times X^A Y$ , если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%; д) 100%?

114. Дигибридное (полигибридное) скрещивание - это скрещивание, при котором анализируется наследование:

а) одной пары альтернативных признаков, определяемых неаллельными генами;

б) двух и более признаков, определяемых неаллельными генами, локализованными в разных парах гомологичных хромосом;

в) двух и более признаков, определяемых неаллельными генами, локализованными в одной паре гомологичных хромосом.

115. Неаллельные гены расположены:

а) в одинаковых локусах гомологичных хромосом;

б) в разных локусах гомологичных хромосом;

в) в разных парах гомологичных хромосом.

116. Как могут наследоваться два и более признака в зависимости от локализации отвечающих за них генов в хромосомах:

а) независимо; б) сцепленно; в) полигенно; г) моногенно.

117. Как наследуются признаки, гены которых расположены в разных парах гомологичных хромосом:

а) независимо; б) сцепленно; в) сцепленно с полом.

118. Как наследуются группы крови систем АВО и резус (гены локализованы в 9-й и I-й хромосомах):

а) независимо; б) сцепленно; в) сцепленно с полом.

119. В процессе мейоза от каждой пары аллельных генов в гамету попадает один. Сколько вариантов гамет образоваться у особей с генотипами:

1) ААВВ; 2) ААВв; 3) АаВв; 4) АаВвСс, если гены расположены в разных парах гомологичных хромосом:

а) один; б) два; в) три; г) четыре; д) шесть; е) восемь.

120. Какие варианты гамет образуются у особи с генотипом -  $\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}$ :

а) АВС, авс; б) Аа, Вв, Сс; в) АВС, АвС, аВС, авС; г) АВс, Авс, аВС, авс?

121. Какие варианты гамет образуются у особи с генотипом  $\frac{A}{A} \frac{B}{b} \frac{C}{C} \frac{D}{D}$ :

а) АВСД, АвСД; б) АВ, Вв, СС, ДД;

б) А, В, в, С, Д.



122. При каком наследовании признаки комбинируются в потомстве в соответствии с 3-м законом Менделя:

а) независимом; б) сцепленном; в) сцепленном с полом?

123. Как называется 3-й закон Менделя:

а) закон независимого наследования; б) закон расщепления; в) закон единообразия?

124. Какая из формулировок соответствует 3-му закону Менделя:

а) каждая пара признаков наследуется независимо от других пар, комбинируясь с ними во всех возможных сочетаниях;

б) гены, локализованные в одной паре гомологичных хромосом, образуют группу сцепления и наследуются сцепленно?

125. Расщепление по фенотипу при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо и не взаимодействуют друг с другом):

а) 9:3:3:1; б) 12:3:1; в) 9:7; г) 9:3:4.

126. Сколько фенотипических классов особей образуется в потомстве при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо и не взаимодействуют):

а) один; б) два; в) четыре; г) восемь?

127. Расщепление по генотипу при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо):

а) 4:2:2:2:1:1:1; б) 1:2:1; в) 9:7; г) 9:3:3:1?

128. Сколько генотипических классов особей образуется в потомстве при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо):

а) 4; б) 8; в) 9?

129. Цитологическая основа 3-го закона Менделя:

а) локализация генов в разных парах хромосом; б) локализация генов в одной паре хромосом; в) локализации генов в половых хромосомах?

130. Какова вероятность рождения ребенка с какой-либо одной наследственной болезнью (аутосомно-рецессивный тип наследования) у здоровых дигетерозиготных родителей (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) 3/16; б) 9/16; в) 1/16?

131. Какова вероятность рождения ребенка с двумя разными наследственными заболеваниями (оба с аутосомно-доминантным типом наследования), если дигетерозиготная мать больна, а отец здоров (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 100%?

132. Какова вероятность рождения ребенка с двумя разными наследственными болезнями (оба с аутосомно-рецессивным типом наследования) от брака АаВв х АаВв гены локализованы в разных парах хромосом:

а) 1/16; б) 3/16; в) 9/16?

133. Какова вероятность рождения ребенка с какой-либо одной болезнью, если мать больна двумя заболеваниями (оба с аутосомно-доминантным типом наследования) и дигетерозиготна, а отец здоров (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) 75%; б) 50%; в) 25%?

134. Какова вероятность рождения ребенка с двумя наследственными болезнями (аутосомно-доминантный тип наследования) при браке АаВв х АаВв (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) 9/16; б) 3/16; в) 1/16?

135. Желтая окраска семян горох (А) доминирует над зеленой (а), гладкая форма семян (В) – над морщинистой (в). Определите окраску и форму семян в потомстве от следующих скрещиваний:

а) АаВВ х АаВВ; б) аавв х ААВВ, в) ааВВ х ААавв; г) АаВв х АаВв?

а) Все семена желтые, гладкие; б) все семена зеленые, гладкие; в) все семена желтые, морщинистые; г) все семена зеленые, морщинистые; д) среди семян есть желтые, гладкие и желтые, морщинистые, зеленые, гладкие и зеленые морщинистые.

е) семена желтые, гладкие и зеленые, гладкие?

136.Какой из вариантов взаимодействия генов относится к взаимодействию аллельных (I) и неаллельных (2) генов:

а) комплементарность; б) доминантно-рецессивные отношения; в) модифицирующее действие генов; г) неполное доминирование; д) кодоминирование?

137.Отклонение от менделеевского соотношения 9:3:3:1 наблюдается, если:

а) аллельные гены в каждой паре взаимодействуют по типу доминирования;  
б) в одной из пар аллельных генов наблюдается неполное доминирование;  
в) неаллельные гены не взаимодействуют между собой; г) неаллельные гены комплементарные?

138.Сколько разных фенотипических классов потомков может образоваться в потомстве от скрещивания AaBb x AaBb, если в паре Aa наблюдается неполное доминирование:

а) два; б) четыре; в) шесть; г) восемь?

139.Комплементарные гены – это:

а) гены, подавляющие проявление других доминантных генов;  
б) гены, усиливающие или ослабляющие проявление других генов;  
в) два доминантных неаллельных гена, совместное присутствие которых в генотипе приводит к новообразованию?

140.Соотношение разных классов фенотипов в потомстве при скрещивании AaBb x AaBb (гены A и B комплементарны) может быть:

а) 9:3:3:1; б) 9:3:4; в) 9:7; г) 3:1; д) 1:2:1?

216. Красная окраска цветка душистого горошка определяется комплементарными генами C и D. Определите генотипы красно-цветковых (I) и белопетальных (2) растений:

а) CcDd; б) Ccdd; в) ccdd; г) ccdd; е) CCdd?

141.Карий цвет глаз, темные волосы и владение правой рукой доминантные признаки, наследуются независимо. Отец кареглазый темноволосый левша (I). Мать - голубоглазая светловолосая, владеет правой рукой (2). В семье имеются: сын – голубоглазый светловолосый левша (3) дочь – кареглазая темноволосая, владеет правой рукой (4). Определите генотипы всех членов семьи:

1.а) AABVcc; б) AaBvCc; в) AaBvcc?

2.а) aavvCC; б) aavvCc?

3.а) aavvcc; б) Aavvcc?

4.а) AABVCC; б) AABVcc; в) AaBvCc?

142.В каком случае наследование генов не подчиняется 3-му закону Менделя:

а) если гены расположены в одной и той же хромосоме;  
б) если гены расположены в разных (негомологичных) хромосомах;  
в) если гены расположены в негомологичных участках X – и Y – хромосом?

143.При какой локализации генов в хромосомах признаки наследуются независимо (I) и сцепленно (2):

а)  $\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}$ ; б)  $\frac{ABC}{abc}$ ?

144.Кем установлены закономерности сцепленного наследования:

а) Т. Морганом; б) Г. Менделем; в) Н.И.Вавиловым?

145.Как называется совокупность генов, локализованных в одной хромосоме:

а) фаза сцепления; б) группа сцепления; в) генотип; г) геном?

146.Чему равно число групп сцепления у диплоидного организма:

а) диплоидному набору хромосом; б) гаплоидному набору хромосом;  
в) количеству всех генов в генотипе?

147.Чему равно число групп сцепления у человека:

а) 46; б) 23; в) 69?

148.Всегда ли вместе наследуются гены, локализованные в одной хромосоме:

а) всегда; б) не всегда?

149.Что является причиной нарушения сцепления генов:

- а) кроссинговер (перекрест хромосом); б) конъюгация хромосом в профазе I мейоза;  
в) расхождение гомологичных хромосом?

150. Что такое кроссинговер:

- а) конъюгация гомологичных хромосом; б) обмен гомологичных хромосом участками;  
в) расхождение гомологичных хромосом?

151. В какую фазу мейоза может произойти кроссинговер:

- а) в профазу I; б) в метафазу I; в) в анафазу I; г) в профазу II; д) в метафазу II?

152. Что предшествует кроссинговеру в профазу I мейоза:

- а) репликация ДНК; б) расхождение хромосом; в) конъюгация хромосом?

153. Что значит одиночный (I) и двойной (2) кроссинговер:

- а) кроссинговер произошел только в одной хромосоме из всего набора;  
б) кроссинговер произошел в двух хромосомах из всего набора; в) кроссинговер произошел в одном участке по длине хромосом; г) кроссинговер произошел одновременно в двух участках по длине хромосомы?

154. Как называется сцепление, если гены расположены так близко, что кроссинговер исключается:

- а) неполное; б) полное?

155. Какие гаметы называют некрссоверными (I) и крссоверные (2):

- а) в процессе образования которых в хромосомах не произошел кроссинговер;  
б) в процессе образования которых в хромосомах произошел кроссинговер?

156. Каких гамет у дигетерозиготы образуется больше при неполном сцеплении генов:

- а) некрссоверных; б) крссоверных?

157. От чего в основном зависит частота кроссинговера между генами:

- а) от расстояния между генами; б) от числа генов в хромосоме; в) от положения первичной перетяжки в хромосоме;  
г) от длины хромосомы?

158. Какой показатель принимается за относительное расстояние между генами:

- а) число генов в хромосоме; б) число генов в генотипе; в) частота кроссинговера?

159. Что такое морганида:

- а) метрическая единица измерения расстояния между генами;  
б) единица расстояния между двумя генами, на котором в среднем происходит I кроссинговер на 100 гамет (1% кроссинговера)?

160. Какие механизмы обеспечивают генетическое разнообразие гамет:

- а) конъюгация хромосом; б) кроссинговер; в) независимое расхождение гомологичных хромосом в I мейотическом делении;  
г) неравные деления в мейозе при овогенезе?

161. При какой локализации генов в хромосомах у дигетерозиготы образуется четыре варианта гамет в равном соотношении:

- а) в разных парах хромосом; б) в одной паре хромосом; в) в половых хромосомах?

162. При каком наследовании генов у дигетерозиготы образуется четыре варианта гамет в неравном соотношении:

- а) независимом; б) неполном сцеплении; в) полном сцеплении; г) сцепленном с полом?

163. Сколько типов гамет образуется дигетерозиготного организма, если гены А и В локализованы в одной хромосоме и кроссинговер между ними отсутствует:

- а) один; б) два; в) четыре?

164. Сколько вариантов гамет может образоваться у дигетерозиготы  $\frac{AB}{ab}$ , если сцепление неполное: а) один; б) два; в) четыре?

165. Варианты образующихся гамет и их процентное соотношение у дигетерозиготы при полном сцеплении генов следующие:

- а) АВ -50% и аВ -50%; б) АВ -50%, ав -50%; в) АВ – 25%, АВ -25%, аВ -25%, ав -25%?

166. Варианты образующихся гамет и их процентное соотношение у дигетерозиготы при неполном сцеплении генов  $\frac{AB}{aB}$ , если расстояние между ними 9 морганид:
- а) АВ -50%, ав -50%; б) Ав – 50%, аВ -50%; в) Ав – 25%, АВ – 25%, аВ -25%, ав -25%; г) Ав – 45,5%, АВ – 4,5%, ав – 4,5%, аВ -45,5%?
167. По результатам, какого скрещивания можно установить факт сцепления генов:
- а) анализирующего; б) инбридинга; в) аутбридинга?
168. Как наследуются признаки, если в результате анализирующего скрещивания (АаВв х аавв) в потомстве образуется только два фенотипических класса особей:
- а) сцепленно; б) независимо; в) сцепленно с полом?
169. Как наследуются признаки, если в результате анализирующего скрещивания (АаВв х аавв) в потомстве образуется 4 фенотипических класса особей в равных соотношениях:
- а) независимо; б) сцепленно; в) сцепленно с полом?
170. Как называется особей с иной комбинацией признаков (по сравнению с родителями), образующейся при неполном сцеплении генов:
- а) рекомбинанты; б) нереконбинанты; в) мутанты?
171. Самка дрозофилы с генотипом АаВв скрещена с самцом, генотип которого – аавв. В потомстве наблюдается расщепление в отношении: 25% АаВв, 25% Аавв, 25% ааВВ, 25% аавв. Как наследуются неаллельные гены:
- а) сцепленно; б) независимо; в) сцепленно с полом?
172. Если допустить, что гены А и В сцеплены и перекрест между ними составляет 5%, то какие гаметы и в каком количественном соотношении будут образовываться у дигетерозиготного организма:
- а) АВ – 50%, ав -50%; б) Ав -50% и аВ – 50%; в) Ав -45%, аВ -45%, АВ – 5%, ав – 5%; г) АВ – 2,5%, ав – 47,5%, Ав – 2,5%, аВ -2,5%?
173. Сколько фенотипических классов потомков образуется при анализирующем скрещивании тригетерозиготного организма (наследование генов независимое):
- а) 10; б) 8; в) 6; г) 4?
174. Какой из вариантов взаимодействия генов относится к взаимодействию аллельных (I) и неаллельных (2) генов:
- а) доминантно-рецессивные отношения;
- б) комплементарность;
- в) модифицирующее действие генов;
- г) неполное доминирование;
- д) кодоминирование?
175. Отклонение от менделеевского соотношения 9:3:3:1 наблюдается, если:
- а) в одной из пар аллельных генов наблюдается неполное доминирование;
- б) аллельные гены в каждой паре взаимодействуют по типу доминирования;
- в) неаллельные гены не взаимодействуют между собой; г) неаллельные гены комплементарные?
176. Сколько разных фенотипических классов потомков может образоваться в потомстве от скрещивания АаВв х АаВв, если в паре Аа наблюдается неполное доминирование:
- а) два; б) шесть; в) восемь; г) четыре?
177. Комплементарные гены – это:
- а) гены, подавляющие проявление других доминантных генов;
- б) гены, усиливающие или ослабляющие проявление других генов;
- в) два доминантных неаллельных гена, совместное присутствие которых в генотипе приводит к новообразованию?
178. В каком случае наследование генов не подчиняется 3-му закону Менделя:
- а) если гены расположены в одной и той же хромосоме;
- б) если гены расположены в разных (негомологичных) хромосомах;
- в) если гены расположены в негомологичных участках X – и Y – хромосом?

179. При какой локализации генов в хромосомах признаки наследуются независимо (I) и сцепленно (2):

а)  $\frac{ABC}{abc}$ ? б)  $\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}$ :

180. Кем установлены закономерности сцепленного наследования:

а) Н.И. Вавиловым; б) Г. Менделем; в) Т. Морганом?

181. Как называется совокупность генов, локализованных в одной хромосоме:

а) фаза сцепления; б) группа сцепления; в) генотип; г) геном?

182. Чему равно число групп сцепления у диплоидного организма:

а) диплоидному набору хромосом; б) гаплоидному набору хромосом;  
в) количеству всех генов в генотипе?

183. Чему равно число групп сцепления у человека:

а) 46; б) 23; в) 69?

184. Всегда ли вместе наследуются гены, локализованные в одной хромосоме:

а) всегда; б) не всегда?

185. Что является причиной нарушения сцепления генов:

а) кроссинговер (перекрест хромосом); б) конъюгация хромосом в профазе I мейоза;  
в) расхождение гомологичных хромосом?

186. Что такое кроссинговер:

а) конъюгация гомологичных хромосом; б) обмен гомологичных хромосом участками;  
в) расхождение гомологичных хромосом?

187. В какую фазу мейоза может произойти кроссинговер:

а) в анафазу I; б) в метафазу I; в) в профазу I; г) в профазу II; д) в метафазу II?

188. Что предшествует кроссинговеру в профазу I мейоза:

а) конъюгация хромосом; б) расхождение хромосом; в) репликация ДНК?

189. Что значит одиночный (I) и двойной (2) кроссинговер:

а) кроссинговер произошел только в одной хромосоме из всего набора;  
б) кроссинговер произошел одновременно в двух участках по длине хромосомы; в) кроссинговер произошел в одном участке по длине хромосомы; г) кроссинговер произошел в двух хромосомах из всего набора?

190. Как называется сцепление, если гены расположены так близко, что кроссинговер исключается:

а) полное; б) неполное?

191. Какие гаметы называют некрссоверными (I) и кроссоверными (2):

а) в процессе образования которых в хромосомах не произошел кроссинговер;  
б) в процессе образования которых в хромосомах произошел кроссинговер?

192. Каких гамет у дигетерозиготы образуется больше при неполном сцеплении генов:

а) некрссоверных; б) кроссоверных?

193. От чего в основном зависит частота кроссинговера между генами:

а) от расстояния между генами; б) от числа генов в хромосоме; в) от положения первичной перетяжки в хромосоме;  
г) от длины хромосомы?

194. Какой показатель принимается за относительное расстояние между генами:

а) число генов в хромосоме; б) число генов в генотипе; в) частота кроссинговера?

195. Что такое морганида:

а) единица расстояния между двумя генами, на котором в среднем происходит I кроссинговер на 100 гамет (1% кроссинговера);  
б) метрическая единица измерения расстояния между генами?

196. Какие механизмы обеспечивают генетическое разнообразие гамет:

а) конъюгация хромосом;  
б) кроссинговер;  
в) независимое расхождение гомологичных хромосом в I мейотическом делении;

г) неравные деления в мейозе при овогенезе?

197.Какая из формулировок соответствует 2- му закону Менделя:

а) При моногибридном скрещивании гомозиготных особей с альтернативными признаками все потомство единообразно; б) при моногибридном скрещивании гетерозиготного организма с гомозиготным в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении I:I; в) при моногибридном скрещивании гетерозиготных особей в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу (3: 1) и генотипу (I: 2: I)?

198.Цитологическое обоснование 2-го закона Менделя:

а) кроссинговер между гомологичными хромосомами; б) независимость поведения хромосом (бивалентов) в анафазе I мейоза, в) расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза к разным полюсам клетки?

199.Соотношение по фенотипу 3:1 среди потомства объясняется тем, что: а) у гетерозиготного организма образуется гаметы с доминантным геном в три раза больше, чем с рецессивным; б) у гетерозиготного организма образуется примерно равное количество гамет с доминантным и рецессивным генами; в) слияние разного типа гамет мужского и женского организма- событие равновероятное; г) фенотипы особей гомо- и гетерозиготных по доминантному гену одинаковые; д) аллельные гены взаимодействуют по типу полного доминирования?

200.Расщепление по фенотипу при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо и не взаимодействуют друг с другом): а) 9:3:3:1; б) 12:3:1; в) 9:7; г) 9:3:4.

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Экологическая физиология растений»**

### **7.1. Учебная литература:**

а) Основная:

1. Козлов Ю.Н., Костомахин Н.М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. М.Колос С.2009, 264с.

2. Сазанов А.А. Генетика [Электронный ресурс]: учеб. рос. / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445036> ЭБС "Знаниум" 2. Никольский, В.И. Генетика / В.И. Никольский. - М.: Академия, 2010. - 248 с. 97 экз.

3. Биометрия в MS Excel : учебное пособие / Е.Я. Лебедев, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-2932-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

4. Карманова, Е.П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюшко. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5- 8114-2897-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

5. Практикум по ветеринарной генетике : учебное пособие. Допущено УМО вузов РФ в области «Зоотехнии» и «Ветеринарии» /под ред. А.И. Жигачёва. – М.: КолосС, 2012 7.2  
Дополнительная литература 1. Козлов Ю.Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных: учебник : для студентов ССУЗ по специальности «Зоотехния». Допущено Министерством сельского хозяйства РФ / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. – М.: КолосС, 2009

6. Практикум по генетике : учебное пособие : для студентов вузов по специальности «Зоотехния». Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию /А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипченко и др. – М.: КолосС, 2010.

7. Генетика : учебник по специальности «Зоотехния». Допущено Главным управлением вузов при Государственной комиссии Совмина СССР по продовольствию и закупкам /Е.К.Меркурьев и др.- М.: Агропромиздат ,1991

б) дополнительная:

1. Нахаева В. И. Практический курс общей генетики. Учебное пособие 2-е изд., стереотип. - М.: Флинта, 2011. - 210 с.
2. В.И.Иванов Генетика М. 2006
3. В.М.Глазер, А.И. Ким и др. Задачи по современной генетике. М. 2008
4. В.А.Пухальский Введение в генетику М.2007
5. И.Гершкович. Генетика, М.1968.
6. У.Клаг, М.Каммингс . Основы генетики М.2007
7. Н.Н.Приходченко, Т.П.Шкурлат Основы генетики человека .Ростов на Дону 1997
8. М.Синген, П.Бер. Гены и геномы, М.: 2002.
9. Р.Г.Заяц и др. Общая и медицинская генетика. Ростов на Дону 2003.
10. С.Г. Инге – Вечтомов. Генетика. М.: 1982
11. М.Е.Лобашев, К. В. Ватти. Генетика с основами селекции., М.1970.
12. М. Е. Лобашев. Генетика, М.:1965.
13. З.В.Абрамова, О.А.Карлинский практикум по генетике. Л.1979.
14. Шестаков В. М. Методические указания и задания для выполнения лабораторно практических занятий по курсу «Генетика с основами биометрии»/ В. М. Шестаков// Калуга 2011.- 39с.
15. Шестаков В.М. Сборник задач по генетике / В.М.Шестаков //Калуга, 2003.-58с.
16. Шестаков В.М Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов В.М.Шестаков, Л.Н. Гамко // Брянск. Изд. БГСХА, 2013.-32с

## 7.2. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

<http://window.edu.ru/window/library> Библиотека учебников по экологии

<http://www.npupoda.ru/> Все о природе

<http://ecoportal.ru/> Всероссийский экологический портал

<http://biology.asvu.ru/> Вся биология

## 7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007
  - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
  - 1.5.Справочно-правовая система “Гарант

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 7.3.**

<b>Название ресурса</b>	<b>Ссылка/доступ</b>
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

#### **7.4 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Экологическая физиология растений»**

**Материально-техническая база университета** позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Экологическая физиология растений»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

#### **Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**



**Таблица 7.2.**

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Нумерация разделов/тем дисциплины</b>
1.	Учебная аудитория для практических и лабораторных занятий №412	1-9
2.	Проекционная установка «Квадра» 250Х, 3М (1 шт.)	1-9
3.	Компьютеры (2 шт.)	1-9
4.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	2-9
5.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-9
6.	рН-метры	5
7.	Химические реактивы	2-9
8.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	2-9

Рабочая программа дисциплины «Генетика животных» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934.

Программу составила:

К.б.н., доцент кафедры биологии Л.С.Хашиева  
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Биология»  
Протокол № 9 от «21» июня 2023 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета/института  
Протокол № 9 от «23» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета  
Протокол № 10 от «28» июня 2023г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой