Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.10.2026 09:29:34
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«_19_» _мая_ 2025 г.
МП

Программа дисциплины
Генетика

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Куланина С.В. (Кафедра биологии и химии, Отделение математики и естественных наук), SVKulanina@kpfu.ru.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Знать способы применения специальных научных знаний при осуществлении педагогической деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:
- способы эффективного применения специальных научных знаний по генетике, а именно происхождение и эволюцию генома человека, при осуществлении педагогической деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Б1.О.07.06 Генетика» относится к Блоку 1 обязательной части ОПОП бакалаврской программы по направлению подготовки 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Биология и химия».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 58 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа (из них 6 часов – с применением электронного образования), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 34 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Семестр, в котором читается дисциплина – 8 семестр.
Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции/электронные часы	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и методы генетики. Цитологические основы наследственности	8	0	0	2	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции/электронные часы	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Моногибридные и полигибридные скрещивания	8	2	0	6	4
3.	Тема 3. Наследование признаков, сцепленных с полом	8	2	0	4	4
4.	Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер	8	2	0	4	4
5.	Тема 5. Внеядерное (цитоплазматическое) наследование	8	2/2	0	0	4
6.	Тема 6. Генетический анализ у прокариот	8	2	0	0	4
7.	Тема 7. Изменчивость	8	2	0	6	4
8.	Тема 8. Ген и признак.	8	2	0	0	4
9.	Тема 9. Молекулярные механизмы генетических процессов	8	0	0	4	2
10.	Тема 10. Основы генетической инженерии.	8	2	0	0	4
11.	Тема 11. Генетика развития	8	2/2	0	0	4
12.	Тема 12. Генетика человека	8	2	0	4	4
13.	Тема 13. Популяционная и эволюционная генетика	8	2	0	0	4
14.	Тема 14. Генетические основы селекции	8	2/2	0	4	2
	Итого: 108		24/6	0	34	50

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и методы генетики. Цитологические основы наследственности

Генетика - наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости. Проявление наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого: молекулярном, организменном, популяционном.

Методы генетики. Гибридологический анализ - основной специфический метод генетики. Использование методов биохимии, математики, цитологии, эмбриологии и др. наук в изучении генетических проблем.

История генетики. Ее истоки. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина, успехов селекции, эмбриологии и цитологии в становлении генетики. Основные этапы развития генетики от Менделя до наших дней.

Механизмы бесполого размножения прокариот. ДНК как носитель наследственной информации. Строение ДНК, полуконсервативный механизм репликации ДНК. Этапы синтеза ДНК у бактерий. Распределение дочерних молекул при делении клеток прокариот.

Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот. Фазы митоза. Хромосомы, хроматиды. Особенности распределения хромосом (хроматид) при делении клетки. Особенности воспроизведения и распределения цитоплазматических органоидов в процессе деления клетки. Эндомитоз.

Тема 2. Моногибридные и полигибридные скрещивания

Гибридологический метод как основа генетического анализа. Принципиальное значение метода генетического анализа, разработанного Г. Менделем, анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков, использование константных чистолинейных родительских форм, индивидуальный анализ потомства гибридов, количественная оценка результатов скрещивания.

Генетическая символика. Правила записи скрещивания.

Наследование при моно- и полигибридном скрещивании.

Наследование при моногибридном скрещивании. Понятие о реципрокных скрещиваниях. Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения. Понятия о генах и аллелях. Аллелизм. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование).

Расщепление по генотипу и фенотипу во втором и третьем поколениях. Гомозиготность и гетерозиготность. Расщепление при возвратном и анализирующем скрещиваниях. Значение анализирующего скрещивания. Второй

закон Менделя - закон расщепления или чистоты гамет. Наследование при дигибридном скрещивании. Расщепление по генотипу и фенотипу при дигибридном скрещивании. Независимое наследование отдельных пар признаков. Третий закон Менделя. Цитологические основы независимого комбинирования генов, признаков. Закономерности полигибридного скрещивания. Комбинативная изменчивость, ее значение в селекции и в эволюции. Общие формулы расщепления при полигибридных скрещиваниях.

Тема 3. Наследование признаков, сцепленных с полом

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Биология пола у животных и растений. Первичные и вторичные половые признаки. Относительная сексуальность у иных организмов. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерозиготный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм. балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков поля. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Практическое значение регуляции соотношения полов в шелководстве и др.

Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Наследование крест-накрест (крисс-кросс). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер

Явление сцепления генов. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании и отличие его от наследования при плейотропном действии гена.

Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции. Определение силы сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов.

Цитологическое доказательство кроссинговеры. Учет кроссинговера при тетрадном анализе. Перекрест на хроматидном уровне. Гипотетические механизмы перекреста. Мейотический и соматический кроссинговеры. Соматический мозаицизм. Неравный кроссинговер. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.

Влияние структуры хромосом, пола и функционального состояния организма на частоту кроссинговера. Генетический контроль конъюгации хромосом и частоты кроссинговера. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов.

Тема 5. Внеядерное (цитоплазматическое) наследование

Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Относительная роль саморепродуцирующихся органоидов цитоплазмы и ядра в наследовании. Особенности нехромосомного (цитоплазматического) наследования и методы его изучения. Матроклинное наследование. Содержащие ДНК цитоплазматические органоиды клетки. Наследование через пластиды и митохондрии. Особенности организации генома митохондрий. Цитоплазматическая мужская стерильность. Генотип как система.

Тема 6. Генетический анализ у прокариот

Генетика микроорганизмов. Строение и жизненные циклы микроорганизмов. Эукариотические микроорганизмы. Прокариотические микроорганизмы. Относительная простота организации бактериальной клетки. Прототрофность и ауксотрофность. Увеличение разрешающей способности генетического анализа. Обнаружение и анализ биохимических мутаций у микроорганизмов (метод отпечатков, метод селективных сред и др.). Вирусы, бактериофаги как объекты генетики. Вирулентные бактериофаги. Умеренные бактериофаги. Механизмы вирусной инфекции. Мутации у бактериофагов и вирусов. Анализ рекомбинаций у фагов.

Перенос ДНК и генетическое картирование у бактерий. Трансформация.

Особенности и механизмы. Трансдукция. Типы трансдукции (общая, ограниченная, абортивная). Явления трансформации и трансдукции у бактерий прямые доказательства роли ДНК в наследственности и наследственной изменчивости.

Конъюгация. Половые факторы. Генетический контроль и механизмы конъюгации. Использование конъюгации для генетического картирования.

Внехромосомные генетические элементы микроорганизмов. Плазмиды и эписомы. Плазмиды бактерий. Плазмиды эукариотических микроорганизмов. Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов.

Тема 7. Изменчивость

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной генотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости.

Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов и значение ее для эволюции.

Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Генеративные и соматические мутации. Классификация мутаций по изменению фенотипа - морфологические, биохимические, физиологические. Различие мутаций по их адаптивному значению: летальные и полулетальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Генетические коллекции мутантных форм и их использование в частной генетике растений, животных и микроорганизмов. Значение мутаций для генетического анализа различных биологических процессов.

Тема 8. Ген и признак.

Эволюция представлений о гене. Классические представления о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Функциональный критерий аллелизма (цис-транс-тест). Внутригенная рекомбинация. Явление ступенчатого аллелизма. Анализ тонкой структуры гена на примере локуса 11 у бактериофага Т-4. Современные представления о структуре гена и аллелизме. Колинеарность гена и его белкового продукта. Внутригенная (межаллельная) комплементация.

Ген как участок молекулы ДНК и РНК у некоторых вирусов.

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Генетическая организация ДНК - последовательность нуклеотидных пар как основа кодирования наследственной информации.

Тема 9. Молекулярные механизмы генетических процессов

Транскрипция. Типы РНК в клетке - информационная, транспортная, рибосомальная. Дискретность транскрипции. Генетический контроль и регуляция генной активности. Система оперона (регулятор-оператор-структурный ген), обеспечивающая дифференциальное функционирование генов у прокариотических микроорганизмов. Фермент РНК-полимераза и его участие в транскрипции.

Обратная транскрипция, ревертаза.

Трансляция. Основные свойства генетического кода: триплетность, однонаправленное чтение кода без запятых, избыточность (вырожденность) кода. Синтез белка в бесклеточных системах, расшифровка кодонов. Таблица генетического кода. Универсальность кода.

Структура и свойства транспортных РНК. Взаимодействие кодон-антикодон. Структура рибосом и их функция в белковом синтезе. Инициация и терминация белкового синтеза. Функциональные границы гена.

Тема 10. Основы генетической инженерии.

Практическое использование достижений молекулярной генетики. Генная инженерия. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии.

Ферменты, разрезающие и сшивающие ДНК (рестриктазы, лигазы). Получение генов. Искусственный синтез гена. Использование генной инженерии для получения гормона роста человека, инсулина, интерферона и др.

Тема 11. Генетика развития

Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внешней и внутренней среды.

Генетические основы дифференцировки. Первичная дифференциация цитоплазмы яйцеклетки до оплодотворения, предетерминация общего плана развития.

Генотип и фенотип. Управление онтогенезом. Онтогенетическая изменчивость.

Онтогенетическая адаптация, значение генотипа в обеспечении пластичности организма на разных стадиях развития. Поведение животных как один из механизмов онтогенетической адаптации. Генетика поведения. Сигнальная наследственность, ее значение в процессе обучения и воспитания в человеческом обществе.

Дискретность онтогенеза. Стадии и критические периоды в развитии. Влияние экстремальных факторов внешней среды на процесс развития. Тератогенез, морфозы и фенокопии. Системный контроль генетических процессов.

Тема 12. Генетика человека

Человек как объект генетических исследований.

Методы изучения генетики человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический и популяционный методы.

Генеалогический метод как метод изучения характера наследования признаков. Анализ родословных.

Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека, номенклатура. методы дифференциальной окраски хромосом. Значение культуры лимфоцитов в изучении хромосом человека.

Геном человека. Международная программа "Геном человека". Ее цели и задачи. Методы изучения генома человека. Основные особенности генома человека. Разработка подходов к генной терапии наследственных заболеваний.

Тема 13. Популяционная и эволюционная генетика

Популяция и ее генетическая структура. Популяция организмов с перекрестным размножением и самооплодотворением. Учение В. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Харди-Вайнберга.

Факторы генетической динамики популяций. Роль инбридинга в динамике популяций. Процесс гомозиготизации. Роль мутационного процесса в генетической динамике популяций (С. С. Четвериков). Мутационный груз в популяциях. Возрастание мутационного груза в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Ненаправленность мутационного процесса.

Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Понятие об адаптивной (селективной) ценности генотипов и о коэффициенте отбора.

Генетические факторы изоляции (хромосомные перестройки, авто- и аллополиплоидия).

Генетический гомеостаз и его механизмы. Гетерозиготность в популяции. Наследственный полиморфизм популяций. Изоферменты и биохимический метод анализа полиморфизма популяций. Переходный и сбалансированный полиморфизм.

Тема 14. 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.

Источники 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 экспериментальной полиплоидии в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений.

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

Явление гетерозиса. Генетические механизмы гетерозиса. Использование простых и двойных межлинейных 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.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт «Генетика» http://genetiku.ru/

Библиотека по биологии http://biologylib.ru/books/

Лаборатория экологической генетики http://www.labogen.ru/index.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.
лабораторные работы	Целью лабораторных работ является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.
самостоя-	Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам

Вид работ	Методические рекомендации
тельная работа	занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к практическим занятиям, конспектирование материала по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и практических занятий, образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория № 13 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Горького, д.84) для проведения занятий семинарского типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. столы ученические 3-хместные – 15 шт. столы ученические 2-хместные – 3 шт. стол преподавателя – 1 шт. скамьи со спинкой 3-хместные – 15 шт. скамьи со спинкой 2-хместные – 3 шт. кафедра (трибуна) – 1 шт. доска меловая – 1 шт. витрины стеклянные для зоологических препаратов – 2 шт. проектор «Epson EB-X72» стационарный – 1 шт. экран стационарный – 1 шт. ноутбук ICL – 1 шт. шкафчик металлический для хранения кабелей подключения ноутбука к интернету и проектору – 1 шт. планшеты с цветными фотографиями – 28 шт. подвесная система Joker для планшетов с фотографиями – 4 шт.

Учебная аудитория № 7 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Горького, д.84) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Стол рабочий базовый СР-1К - 1 шт. полка металлическая ПМ-3 – 1 шт. стол рабочий лабораторный ДИН-62А – 4 шт. стулья металлические – 15 шт., стол лабораторный С-18П– 1 шт. классная доска меловая – 1 шт. шкаф ТШ-201 –4 шт. шкаф вытяжной – 1 шт. стеллаж для аквариума двуярусный - 1 шт. аквариум: 130×50×50 см – 1 шт.

микроскопы Биомед-2 – 10 шт. стереоскоп МСП-1 вар.2 – 6 шт. микроскоп бинокулярный Микромед 1вар.2 LED– 10 шт. проектор View Sonic (переносной) – 1 шт. ноутбук Acer (переносной) – 1 шт. схемы: клетки прокариот; клетки эукариот; происхождение многоклеточных животных. стенд – жизненные циклы паразитических плоских червей. выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и химия".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.07.06 Генетика

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Отделение математики и естественных наук

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Б1.О.07.06 Генетика

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
    4.1. Оценочные средства текущего контроля
        4.1.1. Ситуационная задача
            4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
            4.1.1.2. Критерии оценивания
            4.1.1.3. Содержание оценочного средства
        4.1.2. Тестирование
            4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
            4.1.2.2. Критерии оценивания
            4.1.2.3. Содержание оценочного средства
        4.1.3. Контрольная работа
            4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
            4.1.3.2. Критерии оценивания
            4.1.3.3. Содержание оценочного средства

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
4.2.1. Экзамен
4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.1.2. Критерии оценивания
4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Знать способы эффективного применения специальных научных знаний по генетике, а именно происхождение и эволюцию генома человека, при осуществлении педагогической деятельности.	**Текущий контроль:** **Ситуационная задача:** Тема 2. Моногибридные и полигибридные скрещивания; Тема 3. Наследование признаков, сцепленных с полом; Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер; Тема 12. Генетика человека; Тема 14. Генетические основы селекции. **Тестирование:** Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер; Тема 5. Внеядерное (цитоплазматическое) наследование; Тема 7. Изменчивость; Тема 8. Ген и признак; Тема 9. Молекулярные механизмы генетических процессов. **Контрольная работа:** Тема 2. Моногибридные и полигибридные скрещивания; Тема 3. Наследование признаков, сцепленных с полом. **Промежуточная аттестация:** Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовлетворительно**	**Не удовлетворительно**
	Высокий уровень (86-100 баллов)	**Средний уровень (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (0-55 баллов)**
ОПК-8 ОПК-8.1	Знает способы эффективного применения специальных научных знаний по генетике, а именно происхождение и эволюцию генома человека, при осуществлении педагогической деятельности.	Знает хорошо способы эффективного применения специальных научных знаний по генетике, а именно происхождение и эволюцию генома человека, при осуществлении педагогической деятельности.	Демонстрирует фрагментарные знания о способах эффективного применения специальных научных знаний по генетике, а именно происхождение и эволюцию генома человека, при осуществлении педагогической деятельности.	Не знает способы эффективного применения специальных научных знаний по генетике, а именно происхождение и эволюцию генома человека, при осуществлении педагогической деятельности.

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

8 семестр:

Текущий контроль:

1. Ситуационная задача по тема 2,3,4,12,14 – 25 баллов
2. Тестирование по темам 4,5, 7,8,9 – 15 баллов
3. Контрольная работа по темам 2,3 – 10 баллов

Итого: 25 баллов + 15 баллов + 10 баллов = 50 баллов.

Промежуточная аттестация – экзамен

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося и решения задачи.

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзаменационный/зачетный билет состоит из двух позиций:

1. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины – 30 баллов
2. Решение генетической задачи - 20 баллов.

Итого: 30 баллов + 20 баллов = 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:
Для экзамена:
86-100 – отлично
71-85 – хорошо
56-70 – удовлетворительно
0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Ситуационная задача

4.1.1.1. Порядок проведения.

Решение ситуационных задач по дисциплине «Генетика» проводится преподавателем согласно разработанной и утвержденной на кафедре рабочей программе. Решение ситуационных задач выполняется по определенной теме программы в соответствии с алгоритмом.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями, а именно решают генетические задачи по разным темам, используя различные методики. Решение задач осуществляется письменно, а также в виде демонстрации решения перед остальными студентами.

4.1.1.2. Критерии оценивания

20-25 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных задач.

13-19 баллов ставится, если обучающийся:

Правильное решение 70 % предложенных задач. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных задач.

8-12 баллов ставится, если обучающийся:

Задачи выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

0-7 баллов ставится, если обучающийся:

Задачи выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Тема 2. Моногибридные и полигибридные скрещивания

1. У арбуза зеленая окраска плода доминирует над полосатой. От скрещивания гомозиготного зеленоплодного сорта с полосатым получили 217 гибридов первого поколения. Гибриды переопылили и потом получили 172 гибрида во втором поколении. Сколько растений в F2 будет с полосатой окраской плодов? Сколько гомозиготных растений с зелеными плодами будет в F2?

2. При скрещивании растений ржи с фиолетовыми (благодаря присутствию антоциана) и зелеными (отсутствие пигмента) всходами в F2 было получено 4584 растения с фиолетовыми и 1501 – с зелеными всходами. Объясните расщепление. Определите генотипы исходных растений. Какой фенотип имели растения F1?

3. При скрещивании коричневой норки с серой – потомство коричневое. В F2 получено 47 коричневых и 15 серых. Какой признак доминирует? Сколько будет гомозигот среди 47 коричневых и 15 серых? Как это определить?

4. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Голубоглазый мужчина женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери – карие. От этого брака родился ребенок, глаза которого оказались карими. Каковы генотипы всех упомянутых здесь лиц?

5. Скрещивали растения гороха с красными и белыми цветками. Гомозиготный красноцветковый сорт опылили пыльцой растения с белыми цветками и получили 10 растений. Затем после самоопыления растений из F1 получили 96 растений в F2. Сколько доминантных гетерозиготных растений будет в F2?

6. От скрещивания растений редиса с овальными корнеплодами получено 68 растений с круглыми, 130 — с овальными и 71— с длинными корнеплодами. При скрещивании растений с длинными и овальными корнеплодами также произошло расщепление на 118 растений с овальными и 122 — с длинными корнеплодами. Наконец, от

скрещивания растений с круглыми и овальными корнеплодами получено 59 с круглыми и 62 с овальными корнеплодами. Объясните расщепления. Как наследуется форма корнеплода у редиса? Определите генотипы исходных растений во всех скрещиваниях. Что получится, если скрестить растения с длинными и круглыми корнеплодами?

7. При скрещивании желтолистного растения львиного зева с зеленолистным гибридные растения имеют золотистые листья. При самоопылении гибридов F1 выщепляется 1/4 растений с зелеными, 1/4 с желтыми и 2/4 с золотистыми листьями. При скрещивании гибридов F1 с зеленолистными растениями получено 597 с золотистыми и 581 с зелеными листьями. Объясните расщепления. Как наследуется признак? Определите генотипы исходных растений. Что получится, если скрестить гибриды первого поколения с желтолистным растением?

8. От скрещивания растений львиного зева с красными и с кремовыми цветками в первом поколении все растения имели бледно-красные цветки, а во втором произошло расщепление: 22 с красными, 23 с кремовыми и 59 с бледно-красными цветками. Объясните расщепление. Определите генотипы исходных растений. Что получится, если гибриды F1 скрестить с красноцветковым растением? Какая часть потомков F3 будет иметь кремовые цветки?

9. Скрещиваются две линии норок бежевой и серой окрасок. У гибридов F1 коричневая окраска меха. В F2 наблюдается следующее расщепление: 14 серых, 46 коричневых, 5 кремовых, 16 бежевых норок. Как наследуются эти окраски? Какое может быть потомство от скрещивания гибридных коричневых норок с кремовыми?

10. Почему при скрещивании черной кошки с белым, голубоглазым котом потомство всегда было белое, а при скрещивании котят друг с другом признак белой шерсти в потомстве не закреплялся, всегда наблюдалось расщепление на серых, черных и белых?

11. От скрещивания двух белоцветковых растений флокса с блюдцеобразными цветками в F1 получено расщепление: 49 растений с белыми блюдцеобразными цветками, 24 — с белыми воронкообразными, 17 — с кремовыми блюдцеобразными и 5 — с кремовыми воронкообразными цветками. Можно ли на основе результатов данного скрещивания определить, как наследуются эти признаки? Определите генотипы исходных растений. Какое расщепление должно произойти, если скрестить исходные растения с растением с кремовыми воронкообразными цветками из F1?

12. От скрещивания растений ржи с нормальным колосом и красными ушками на листьях с растениями, имеющими ветвистый колос и белые ушки, были получены гибриды с нормальным колосом и красными ушками. Во втором поколении произошло расщепление: 128 растений имели нормальный колос и красные ушки, 35 — нормальный колос и белые ушки, 43 — ветвистый колос и красные ушки и 12 — ветвистый колос и белые ушки. Определите, как наследуются признаки и каковы генотипы исходных растений и гибридов F1. Какая часть растений F2 с ветвистым колосом и красными ушками гомозиготна?

13. Высокое растение душистого горошка с зелеными морщинистыми семенами скрещено с растением, имеющим карликовый рост и зеленые круглые семена. В потомстве получено расщепление: 3/4 высоких растений с зелеными круглыми семенами и 1/4 — высоких с желтыми круглыми семенами. Определите генотипы исходных растений и растения F1?

14. От скрещивания красных рогатых коров с желтым комолым быком было получено: 7 желтых комолых телят, 6 — желтых рогатых, 8 — красных комолых и 5 — красных рогатых. Что можно сказать на основе этих данных о наследовании у этой породы желтой и красной масти? Комолости? Каковы предполагаемые генотипы исходных животных?

15. У свиней белая окраска щетины доминирует над черной, однопалость — над двупалостью. Два хряка — № 1 и № 2 — имеют однопалые ноги и белую щетину. Хряк № 1 при скрещивании с любыми свиньями дает белых однопалых потомков. Хряк № 2 при скрещивании с черными свиньями дает половину белых и половину черных потомков, при скрещивании с двупалыми свиньями — половину однопалых и половину двупалых потомков. Определите генотипы хряков.

Тема 3. Наследование признаков, сцепленных с полом

1. Может ли быть мужчина гетерозиготным по признакам, сцепленным с полом? Объясните почему, напишите формулу генотипа.

2. Может ли признак, сцепленный с полом, передаваться от отца к сыну?

3. Гетерозиготного по тому или иному гену человека называют иногда носителем. Мужчина с цветной слепотой—дальтоник (признак сцеплен с полом) женится на женщине—носителе цветной слепоты. Можно ли ожидать в этом браке нормального сына? Дочь с цветной слепотой?

4. Нормальная женщина, имеющая отца с цветной слепотой, выходит замуж за нормального мужчину. Можно ли ожидать, что их дети будут с цветной слепотой?

5. Если мужчина с цветной слепотой женится на нормальной женщине, и они имеют двоих детей, причем сына с цветной слепотой, а дочь нормальную, что можно сказать о генотипе матери?

6. Нормальная женщина, отец которой был дальтоник, выходит замуж за нормального мужчину. Могут ли у нее быть дети дальтоники? То же, если муж дальтоник?

7. У мужа и жены нормальное зрение, а сын—дальтоник. Каковы генотипы родителей?

8. Нормальная женщина имеет брата дальтоника. Может ли у нее быть сын с цветной слепотой?

9. Если альбинизм определяется рецессивным аутосомным геном, а гемофилия—рецессивный сцепленный с полом признак, то могут ли быть мужчины гемофилики и альбиносы?

10. Напишите генотип здоровой женщины, если ее отец был гемофиликом, а мать—альбиносом.

11. Если женятся здоровые мужчина и женщина, то могут ли они иметь гемофилика сына? Написать генотипы родителей и сына.

12. Здоровый мужчина альбинос женится на здоровой женщине, чей отец был гемофилик, а мать—альбинос. Какие дети могут быть от этого брака и в какой пропорции?

13. У здоровых родителей трое детей. Один сын болен гемофилией и умирает в 14-летнем возрасте. Другой сын и две дочери здоровы. Какова вероятность заболевания у их детей?

Тема 4. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер

1. Гены А и В сцеплены, сила сцепления равняется 20 морганидам. Какие гаметы и в каком соотношении будут возникать в ходе мейоза у дигетерозиготного организма?

2. Гемофилия и дальтонизм наследуются как рецессивные признаки, сцепленные с Х-хромосомой. Расстояние между генами 9,8 морганиды.

а) Девушка, отец которой страдает одновременно гемофилией и дальтонизмом, а мать здорова и происходит из благополучной по этим заболеваниям семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные генотипы и фенотипы детей от этого брака.

б) Женщина, мать которой страдала дальтонизмом, а отец гемофилией, вступает в брак с мужчиной, страдающим обоими заболеваниями. Определите фенотипы детей. Определите вероятность рождения детей в этой семье одновременно с обоеми аномалиями.

3. Катаракта и полидактилия обусловлены доминантными аутосомными тесно сцепленными генами (т.е. кроссинговер не обнаруживается). Женщина унаследовала катаракту от матери, а полидактилию от отца. Ее муж нормален в отношении обоих признаков. Что можно ожидать от их детей: одновременного появления катаракты и полидактилии, отсутствия обоих этих признаков или наличия только одной аномалии – катаракты или полидактилии?

4. Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, окрашенность над бесцветностью, обе пары признаков сцеплены. При скрещивании кукурузы с гладкими окрашенными семенами и растениями с бесцветными морщинистыми семенами было получено потомство: окрашенных гладких – 4152 особи, окрашенных морщинистых – 149, бесцветных гладких – 152, бесцветных морщинистых – 4161. Определить расстояние между генами.

5. Произведено скрещивание двух пар дрозофил. В обеих парах самки были дигетерозиготны по генам «А» и «В», а самцы рецессивны по этим генам. Первая пара мух дала такое расщепление потомства по фенотипу:

АВ : Ав : аВ : ав =48% : 2% : 2% : 48%.

Другая пара дала расщепление –

АВ : Ав : аВ : ав = 2% : 48% : 48% : 2%. Как расположены гены **А, а, В, в** в парных хромосомах у первой и второй самки? Определить расстояние между генами А и В.

6. Ген цветной слепоты и ген ночной слепоты наследуются как рецессивные сцепленные с Х-хромосомой. Расстояние между этими генами составляет 50 морганид. Определите вероятность рождения детей одновременно с обеими аномалиями в семье, где жена имеет нормальное зрение, но её мать страдала ночной слепотой, а отец - цветной слепотой. Муж ее нормален по этим признакам.

7. Написать типы гамет, которые образуют организмы со следующим генотипом:

$\frac{A\ b}{a\ B}$

8. У дрозофилы аутосомные гены *A(a)* и *B(b)* находятсяв одной группе сцепления, гены *C(c)* и *D(d)* **–** в другой. Какие типы некроссоверных и кроссоверных гамет образуются у этой особи, если доминантные аллели находятся в одной хромосоме, а рецессивные в другой?

9. Скрестили особей *CCDD* и *ccdd*. Гены *C(c)* и *D(d)* сцеплены и находятся на расстоянии 16 морганид. Полученный гибрид скрещен с рецессивным родителем. Какое потомство получится в первом и во втором скрещивании?

10. При скрещивании дигетерозиготного растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением с морщинистыми (a) неокрашенными семенами (b) семенами в потомстве получено расщепление по фенотипу: 100 растений с гладкими окрашенными семенами; 1500 – с морщинистыми окрашенными, 110 с морщинистыми неокрашенными; 1490 – с гладкими неокрашенными. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства. Объясните формирование четырех фенотипических групп.

Тема 12. Генетика человека

1. Может ли быть мужчина гетерозиготным по признакам, сцепленным с полом? Объясните почему, напишите формулу генотипа.

2. Может ли признак, сцепленный с полом, передаваться от отца к сыну?

3. Гетерозиготного по тому или иному гену человека называют иногда носителем. Мужчина с цветной слепотой—дальтоник (признак сцеплен с полом) -женится на женщине—носителе цветной слепоты. Можно ли ожидать в этом браке нормального сына? Дочь с цветной слепотой?

4. Нормальная женщина, имеющая отца с цветной слепотой, выходит замуж за нормального мужчину. Можно ли ожидать, что их дети будут с цветной слепотой?

5. Если мужчина с цветной слепотой женится на нормальной женщине, и они имеют двоих детей, причем сына с цветной слепотой, а дочь нормальную, что можно сказать о генотипе матери?

6. Нормальная женщина, отец которой был дальтоник, выходит замуж за нормального мужчину. Могут ли у нее быть дети дальтоники? То же, если муж дальтоник?

7. У мужа и жены нормальное зрение, а сын—дальтоник. Каковы генотипы родителей?

8. Нормальная женщина имеет брата дальтоника. Может ли у нее быть сын с цветной слепотой?

9. Если альбинизм определяется рецессивным аутосомным геном, а гемофилия—рецессивный сцепленный с полом признак, то могут ли быть мужчины гемофилики и альбиносы?

10. Напишите генотип здоровой женщины, если ее отец был гемофиликом, а мать—альбиносом.

Тема 14. Генетические основы селекции

1. У дрозофилы доминантный ген красной окраски глаз (W) и рецессивный ген белой окраски (w) находятся в Х-хромосомах. Белоглазая самка скрещивалась с красноглазым самцом. Какой цвет глаз будет у самцов и самок в первом и втором поколении?

2. При скрещивании самки дрозофилы с нормальными крыльями и самца, имеющего обрезанные на концах крылья, в F_1 все особи оказались дикого фенотипа, а во втором поколении получили 53 мухи с нормальными закругленными крыльями и 17 — с обрезанными, причем все 17 особей оказались самцами. В реципрокном скрещивании самки с обрезанными крыльями и нормального самца уже в первом поколении выщепилось 42 самца с обрезанными крыльями и 40 нормальных самок. Как наследуется форма крыла у дрозофилы? Какого расщепления следует ожидать во втором поколении реципрокного скрещивания?

3. У дрозофилы есть пара аллельных генов, один из которых определяет развитие нормальных круглых глаз, а другой – полосковидных глаз. Скрещивается самка, имеющая полосковидные глаза, с круглоглазым самцом. Все потомство F_1 имеет полосковидные глаза. Возвратное скрещивание самок из F_1 с родителем привело к появлению потомства F_2, в котором половина самок и половина самцов имело полосковидные глаза, а другая половина – круглые. Объясните характер наследования данного признака.

4. У кошек рыжая окраска шерсти контролируется геном 0, локализованным в Х-хромосоме; аналогичного локуса в Y-хромосоме нет. Кошки с генотипом 0/+ имеют черепаховую окраску из чередующихся черных и рыжих пятен. Какое потомство ожидается от следующих скрещиваний:

Почему так редки черепаховые коты? Напишите возможный генотип черепахового кота.

5. У одного двудомного цветкового растения встречается иногда рецессивный ген «узкие листья», локализованный в Х-хромосоме. Гомозиготное широколистное растение было оплодотворено пыльцой узколистного. Выращенное из полученных семян женское растение обладало широкими листьями и было скрещено с широколистным мужским. Какими будут мужские и женские потомки от этого скрещивания и от дальнейших скрещиваний этих потомков с гомозиготными широколистными растениями? Система определения пола у этого растения такая же, как у дрозофилы и у человека.

6. При скрещивании серых самок аквариумных рыбок «гуппи» с пестро окрашенным самцом в первом поколении получены серые самки и пестрые самцы в соотношении 1:1. Такое же соотношение наблюдалось во всех последующих поколениях. Как объяснить полученные результаты?

7. У бронзовых индеек встречается своеобразное дрожание тела (вибрирование), которое оказалось наследственным. Жизнеспособность больных птиц была нормальной, а при их разведении в себе получалось аномальное потомство. Однако, когда вибрирующих индюков скрещивали с нормальными индейками, то все потомство женского пола получалось аномальным, а потомки мужского пола – нормальными. Как объяснить это явление?

8. При скрещивании двух канареек получились зеленые самцы и коричневые самки. Цвет оперения сцеплен с Х-хромосомой. Каков внешний вид родительской пары?

9. У дрозофилы гены длины крыльев и окраска глаз сцеплены с полом. Нормальная длина крыла и красные глаза доминируют над миниатюрными крыльями и белыми глазами.

а) Каким будет потомство F1 и F2 при скрещивании между самцом с миниатюрными крыльями и красными глазами и гомозиготной самкой с нормальными крыльями и белыми глазами? Объясните ожидаемые результаты.

б) Скрещивание между самкой из полученного выше поколения и белоглазым самцом с миниатюрными крыльями дало следующие результаты:

самцы и самки с нормальными крыльями и белыми глазами 35,
самцы и самки с нормальными крыльями и красными глазами 17,
самцы и самки с миниатюрными крыльями и белыми глазами 18,
самцы и самки с миниатюрными крыльями и красными глазами 36. Объясните появление этих фенотипов и их численные соотношения.

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. За каждый правильно решенный тест начисляется максимальное количество балов. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Итого за тестирование в течении семестра при изучении дисциплины студент может заработать 15 баллов (из 50).

4.1.2.2. Критерии оценивания
13-15 баллов ставится, если обучающийся:
– уложился за отведенное время,
– ответил правильно на 86-100% тестовых вопросов.
9-12 баллов ставится, если обучающийся:
– уложился за отведенное время,
– ответил правильно на 86-100% тестовых вопросов.
5-8 баллов ставится, если обучающийся:
– уложился за отведенное время,
– ответил правильно на 56-70% тестовых вопросов.
0-4 баллов ставится, если обучающийся:
– уложился за отведенное время,
– дал правильные ответы на менее 55% тестовых вопросов.
4.1.2.3. Содержание оценочного средства
Тестирование проводится по темам 4, 5, 7, 8, 9.

1. Тип наследования, при котором развитие признака контролируется несколькими генами называется:
1. Плейотропия
2. Политения
3. Полиплоидия
4. Полимерия

2. Синдромы, вызванные нарушениями Х-хромосомы, называются:
1. Гомосомные
2. Геносомные
3. Гоносомные
4. Преверзионные
5. Полиплоидные

3. Построение аминокислотной последовательности в полипептидной последовательности называется:
1. Транскрипция
2. Процессинг
3. Полиплоидия
4. Трансляция
5. Репликация

4. Главный фермент, участвующий в репликации:
1. РНК-полимераза
2. Ревертаза
3. Рестриктаза
4. ДНК-полимераза

5. Хромосомный набор-это:
1. Фенотип
2. Генотип
3. Кариотип
4. Рекомбинант.

6. Теломера - это:
1. Мера тела
2. Структура на конце плеча хромосомы
3. Перицентрический участок хромосомы
4. Сателлит.

7. Запрограмированная смерть клетки носит название:
1. Апоптоз
2. Некроз
3. Дегенерация

4. Хроматолиз
5. Мутация.

8. Единицей измерения расстояния между генами является:
1. Морганида
2. Теломера
3. Центромера.

9. Нуклеотидные последовательности, удаляемые при процессинге:
1. КЭП-сайт
2. Экзоны
3. Интроны
4. РНК-полимераза
5. Мутоны.

ВЫБРАТЬ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

10. Формы взаимодействия между аллельными генами:
1. неполное доминирование
2. полимерия
3. эпистаз
4. полное доминирование
5. кодоминантность
6. сверхдоминирование

11 Комплементарными друг другу являются:
1. цитозин - тимин
2. гуанин - цитозин
3. аденин - гуанин
4. цитозин - аденин
5. аденин - тимин
6. аденин - урацил

12. Важнейшие свойства генетического кода:
1. диплетность
2. триплетность
3. тетраплетность
4. вырожденность
5. универсальность
6. экстраполяция
7. перекрываемость

13. Гетерохроматин представляют:
1. экзоны
2. темные полосы при дифференциальном окрашивании хромосом
3. интроны
4. элементы гена, обеспечивающие жизнеспособность клетки

14. Некодирующую ДНК характеризует:
1. представленность повторяющимися последовательностями нуклеотидов
2. участие в трансляции
3. участие в регуляторных функциях
4. сохранение при сплайсинге
5. использование в качестве генетических маркеров

15. Формы взаимодействия неаллельных генов:
1. кодоминантность
2. сверхдоминирование

3. эпистаз
4. полимерия
5. комплементарность

16. При мейозе осуществляется деление:
1. эквационное
2. редукционное
3. редукционно-эквационное
4. рекомбинантное (кроссинговер)

17. К основным ферментам репарации относят:
1. рестриктазу
2. лигазу
3. ДНК-полимеразу
4. ганглиозидазу
5. ревертазу

18. К хромосомным мутациям относят:
1. трансверсия
2. трансляция
3. делеция
4. инверсия
5. мимикрия
6. транслокация
7. экстраполяция
8. дупликация

19. Смысловые кодирующие участки ДНК представлены:
1. уникальными последовательностями нуклеотидов
2. повторяющимися последовательностями нуклеотидов
3. кластерами генов
4. сайтами рестрикций
5. минисателлитами

УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

20. Вид мутации:	Характерные признаки:
1. Гаметические	А. Передаются по наследству
2. Соматические	Б. Являются причиной мозаицизма
	В. Не передаются по наследству

21. Этапы трансляции:	Название:
1. Окончание трансляции	А. Элонгация
2. Сам процесс трансляции	Б. Инициация
3. Начало трансляции	В. Терминация

ДОПОЛНИТЕ:

22. Больной, с которого начинается родословная называется _____.
23. Передача информации, записанной на нити ДНК, через РНК на полипептидную цепь белка называется _____ _____.
24. Совокупность всех хромосом, содержащих единицы наследственности (гены) называется _____.
25. Внешнее проявление реализации гена называется _____.
26. Функциональной единицей генетического кода является _____.
28. Братья и сестры пробанда называются _____.
29. Искусственно созданные короткие последовательности нуклеотидов, комплементарные определенным участкам ДНК называются _____.
30. Микроорганизм, способный переносить в клетку чужеродную ДНК и обеспечивать

там ее репликацию называется _____ _____.

31. Удаление интронов при превращении И-РНК в М-РНК носит название _____.

32. Определение последовательности нуклеотидов гена называется _____.

4.1.3. Контрольная работа

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.3.2. Критерии оценивания

9-10 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

7-8 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

5-6 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

0-4 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

1. При скрещивании мышей с коричневой шерстью с мышами с серой шерсть получаются потомки с коричневой шерстью. Во втором поколении от скрещивания между мышами первого поколения получились коричневые и серые мыши. Объясните результаты. Каким будет результат скрещивания гетерозиготы с коричневой шерстью из второго поколения с серой особью.

2. Мендель установил, что пазушное положение цветков – признак доминантный по отношению к их верхушечному положению. Каковы типы и соотношение гамет и потомства в каждом из следующих скрещиваний: АА х Аа, АА х аа, Аа х аа,Аа х Аа.

3. У лошадей серая масть доминирует над вороной, рыжей и гнедой, а гнедая – над вороной и рыжей. Какое потомство получится при скрещивании гнедого жеребца с рыжей, вороной и серой кобылами?

4. Мужчина с группой крови А женился на женщине с группой крови В и у них родился ребенок с группой крови 0. Каковы генотипы всех троих? Какие еще генотипы и с какими частотами можно ожидать в потомстве от таких браков?

5. «Куриная» слепота в ряде случаев наследственно обусловлена и определяется доминантным геном N. Женщина, страдающая «куриной» слепотой, вышла замуж за здорового мужчину. Все шесть детей унаследовали это заболевание. Родная сестра женщины, также страдающая «куриной» слепотой, вышла замуж за здорового мужчину, и от этого брака родилось трое здоровых детей и один с «куриной» слепотой. Каков генотип сестер и их родителей, если они оба страдали «куриной» слепотой»

6. Скрестили растения ячменя с пленчатыми зернами с растением, у которого зерна голые. В F1 получили 10 растений с пленчатыми семенами, а в F2 – 284 растения.

а) Сколько разных типов гамет образуется у растений из F1?

б) Сколько разных генотипов в F1?

в) Сколько гетерозиготных растений в F1?

г) Сколько растений с пленчатыми семенами в F2?

д) Сколько гетерозиготных растений в F2?

Вариант 2

1. У человека карие глаза доминируют над голубыми. Отец и мать кареглазые, обе бабушки голубоглазые. В семье четверо детей. Сколько из них кареглазых, сколько голубоглазых? А если в семье трое детей?

2. Генетик, работающий с морскими свинками, поставил два скрещивания между черной особью и альбиносом, используя в этих скрещиваниях различных животных. В потомстве первого скрещивания оказалось 12 черных морских свинок, а второго – 6 черных и 5 альбиносов. Каковы возможные генотипы родителей в каждом скрещивании?

3. У мышей ген доминантной желтой пигментации шерсти обладает летальным действием (гомозиготы

погибают в эмбриогенезе). Его рецессивный аллель вызывает черную пигментацию и обеспечивает нормальную жизнедеятельность. Скрещены две желтые особи. Какое расщепление по окраске шерсти ожидается в F1?

4. У братьев IV(AB) группа крови. Каковы группы крови возможны у их родителей. Напишите все варианты.

5. У кошек имеется серия множественных аллелей по гену B, определяющему окраску шерсти. B - дикий тип, bs – сиамские кошки, b – альбиносы. Каждый из аллелей полно доминирует над следующим. От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка: сиамский и альбинос. Какие еще фенотипы могли бы выщепиться в этом скрещивании? Какое расщепление следует ожидать в потомстве от скрещивания данного сиамского кота с белой красноглазой кошкой?

6. Скрещивали красную морковь с желтой. В первом поколении все корнеплоды были желтыми. В F2 получили 96 растений.

а) Сколько типов гамет образует гетерозиготное растение?

б) Сколько рецессивных гомозиготных растений выросло в F2?

в) Сколько в F2 гетерозиготных растений?

г) Сколько в F2 доминантных гомозиготных растений?

д) Сколько растений будут иметь желтый корнеплод?

Вариант 3

1. Аллель кареглазости доминирует над голубоглазостью. В популяции оба аллеля встречаются с равной вероятностью. а) отец и мать кареглазы. С какой вероятностью следует ожидать, что родившийся у них ребенок будет голубоглазым? б) Отец и мать, оба дедушки и обе бабушки кареглазые. Вопрос тот же.

2. Двух черных самок крысы скрещивали с коричневым самцом. Было получено по несколько пометов от каждой самки. Потомство первой самки составило 36 черных особей, потомство второй – 14 черных и 10 коричневых. Каков вероятный механизм наследования черной и коричневой окраски у крыс? Каковы генотипы родителей?

3. В роддоме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют первую и вторую группы крови, родители другого – вторую и четвертую. Исследование показало, что дети имеют первую и вторую группы крови. Определите, кто чей сын. Возможно ли это сделать наверняка при других комбинациях групп крови (приведите примеры)?

4. Ген Cm, детерминирующий у человека светлую окраску волос, является рецессивным по отношению к гену темных волос CD, но, в свою очередь, доминирует над геном, обуславливающим рыжий цвет волос Cl. Какой цвет волос может быть у детей, если мужчина блондин, женщина брюнетка, а матери мужчины и женщины рыжеволосые?

5. У человека умение владеть преимущественно правой рукой доминирует над умением владеть преимущественно левой рукой. Мужчина-правша, мать которого была левшой, женился на правше, имевшей трех братьев и сестер, двое из которых были левши. Определите возможные генотипы женщины и вероятность того, что ее дети будут левшами.

6.Скрещивали растения гороха с красными и белыми цветками. Гомозиготный красноцветковый сорт опылили пыльцой растения с белыми цветками и получили 10 растений. Затем после самоопыления растений из F1 получили 96 растений в F2.

а) Сколько типов гамет образуют растения из F1?

б) Сколько разных генотипов образуется в F2?

в) Сколько доминантных гомозиготных растений будет в F2?

г) Сколько доминантных гетерозиготных растений будет в F2?

д) Сколько растений из F2 будут иметь красную окраску цветков?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

ВАРИАНТ 1

1. Человек с генотипом A1A1A2A2 – имеет высокий рост, а с генотипом a1a1a2a 2– низкий рост. Напишите варианты генотипов людей среднего роста.

2. Сорт тыквы с белыми плодами скрещивается с сортом, имеющим зеленые плоды. Все гибриды первого поколения дали белые плоды. В результате скрещивания этих гибридов между собой в их потомстве наблюдалось расщепление по окраске – 12 белые : 3 желтые : 1 зеленые. Объясните результаты скрещивания. Напишите генотипы родителей и потомков.

3. Скрещиваются два сорта гороха: один сорт с нормальными листьями, а другой – с многократно-рассеченными листьями. У всех гибридов первого поколения были нормальные листья, а при скрещивании этих гибридов между собой в их потомстве наблюдалось расщепление – 9 частей с нормальными листьями : 3 части с акациевидными листьями : 3 части с усатыми листьями : 1 часть с многократно-рассеченными листьями. Как наследуется форма листьев у гороха в данном случае? Напишите генотипы родителей и их потомков.

4. Скрещиваются две линии плодовой мушки Drosophila melanogaster: материнская линия характеризуется коричневыми глазами, а отцовская линия – киноварными (ярко-красными) глазами. Все гибриды первого поколения имели темно-красные глаза. В результате скрещивания этих гибридов между собой в их потомстве было

получено расщепление – 9 частей с темно-красными глазами: 3 части с коричневыми : 3 части с киноварными : 1 часть с белыми. Как наследуется окраска глаз у дрозофилы в данном случае? Напишите генотипы родителей и их потомков.

ВАРИАНТ 2

1. От брака негров и белых рождаются мулаты. Анализ потомства большого числа браков между мулатами дал расщепление 1 : 4 : 6 : 4 : 1. Фенотипически это были черные и белые потомки, мулаты, а также темные и светлые мулаты. Определите количество генов, обуславливающих окраску кожи, характер их взаимодействия и генотипы родителей и потомков. Как по-вашему, может ли от брака белой женщины с мулатом или африканским негром родиться совершенно черный ребенок – негр? Почему?

2. Скрещиваются две породы собак: белой и коричневой масти. Все гибриды первого поколения были белые. В результате скрещивания этих гибридов между собой в их потомстве было получено расщепление по окраске – 12 белые : 3 черные : 1 коричневые. Как наследуется масть у собак в данном случае? Напишите генотипы родителей и потомков.

3. Куры с ореховидным гребнем скрещиваются с петухом, имеющим простой гребень. Все гибриды первого поколения имели ореховидный гребень. Гибридных кур скрестили с петухом, имеющим простой гребень. В результате было получено расщепление – 1 часть с ореховидным гребнем : 1 часть с простым гребнем : 1 часть с розовидным гребнем : 1 часть с гороховидным гребнем. Объясните результаты скрещивания. Напишите генотипы родителей и потомков.

4. Куры с розовидным гребнем скрещиваются с петухом, имеющим гороховидный гребень. У всех гибридов первого поколения гребень ореховидный. При скрещивании этих гибридов между собой наблюдается расщепление – 9 частей с ореховидным гребнем : 3 части с розовидным гребнем : 3 части с гороховидным гребнем : 1 часть с простым гребнем. Как наследуется форма гребня у кур в данном случае? Напишите генотипы родителей и их потомков.

ВАРИАНТ 3

1. Зеленое растение кукурузы при самоопылении дает около 15/16 зеленых и 1/16 белых (летальных) сеянцев. Объясните эти результаты, определите генотип исходного растения.

2. Скрещиваются две линии мышей: коричневые самки и самцы–альбиносы. Все гибриды первого поколения имели черную окраску шерсти. При скрещивании этих гибридов между собой в их потомстве было получено расщепление – 9 частей черные: 3 части коричневые: 4 части альбиносы. Как наследуется окраска у мышей в данном случае? Объясните результаты скрещивания.

3. Зеленые волнистые попугайчики скрещиваются с белыми. Все гибриды первого поколения имели зеленую окраску. Полученных гибридов вновь скрестили с белыми попугайчиками. В результате было получено расщепление – 1 часть зеленые: 1 часть желтые: 1 часть голубые : 1 часть белые. Объясните результаты скрещивания. Напишите генотипы родителей и потомков.

4. Скрещиваются два сорта стручкового перца: один сорт с желтыми плодами, а другой – с коричневыми. Все гибриды первого поколения дали красные плоды. При скрещивании гибридов первого поколения между собой в их потомстве наблюдалось расщепление – 9 частей с красными плодами: 3 части с желтыми: 3 части с коричневыми: 1 часть – с зелеными. Объясните результаты скрещивания. Напишите генотипы исходных сортов и гибридов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

ВАРИАНТ 1

1.У человека ген, вызывающий гемофилию (несвертываемость крови), рецессивен и находится в Х-хромосоме, а альбинизм (отсутствие пигмента) обусловлен аутосомным рецессивным геном. У родителей, нормальных по этим двум признакам, родился сын альбинос и гемофилик.

а) Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье?

б) Сколько разных фенотипов может быть у детей в этой семье?

в) Какова вероятность рождения у этих родителей двух таких детей подряд?

г) Оцените вероятность рождения в этой семье здоровых дочерей.

2. У дрозофилы ген редуцированных крыльев vg рецессивен и расположен в аутосоме; ген желтой окраски тела у также рецессивен, но сцеплен с полом. Если гомозиготную по этим двум генам самку скрестить с нормальным самцом, то как будет выглядеть потомство в F1 и F2?

3. Длина шерсти у кроликов зависит от трех генов с однозначным действием. У одной породы кроликов длина шерсти в среднем составляет 8 см (все гены доминантные), а у другой – 2 см (все гены рецессивные).Какое будет расщепление в первом и во втором поколении после скрещивания этих кроликов?

4. Потемнение зубов определяется двумя доминантными генами, один из которых находится в Х-хромосоме, а другой – в аутосоме. В семье, где родители имели темные зубы, родились девочка и мальчик с нормальным цветом зубов. Темные зубы матери определены геном, сцепленным с Х – хромосомой, а темные зубы отца – аутосомным геном. Определите генотипы родителей и детей.

5. Здоровый (негемофилик) мужчина с группой крови АВ женился на здоровой женщине с группой крови О,

отец которой страдал гемофилией. Определите их генотипы. Какие фенотипы можно ожидать в потомстве этих супругов и с какой вероятностью?

ВАРИАНТ 2

1. У кур окраска определяется аллельными генами, сцепленными с полом: рябая – доминантным (А), а черная – рецессивным. Гребень, похожий по форме на розу, определяется доминантным аутосомным геном (В), а гребень, похожий на лист, рецессивным аллельным аутосомным геном. Скрещивали рябую курицу с листовидным гребнем с гомозиготным черным петухом с розовидным гребнем. Получили 80 цыплят.

а) Сколько будет в потомстве черных курочек с розовидными гребнями?

б) Сколько разных генотипов будет в потомстве?

в) Сколько будет в потомстве петушков с розовидными гребнями?

г) Сколько будет в потомстве рябых цыплят с листовидными гребнями?

2. Кареглазая женщина, обладающая нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал дальтонизмом, выходит замуж за голубоглазого мужчину, имеющего нормальное зрение. Какого потомства можно ожидать от этой пары в отношении указанных признаков?

3. У попугаев зеленая окраска проявляется в результате сочетания двух доминантных генов. Желтая – определяется одним доминантным геном, голубая – вторым доминантным геном, а белая – результат действия рецессивных генов. При скрещивании зеленых попугайчиков между собой получено 81 зеленый,28 желтых,27 голубых и 9 белых. Определите генотипы родителей и потомства.

4. Гипертрихоз передается через Y- хромосому, а полидактилия – как аутосомный признак. В семье, где отец имел гипертрихоз, а мать – полидактилию, родилась нормальная в отношении обоих признаков дочь. Какова вероятность рождения сына без обеих аномалий?

5.У человека отсутствие потовых желез проявляется как сцепленный с полом рецессивный признак. Альбинизм обуславливается аутосомным геном. У одной супружеской пары, нормальной по этим признакам, родился сын с обеими указанными аномалиями. Укажите генотипы отца и матери. Какие фенотипы можно ожидать в потомстве этих супругов и с какой вероятностью?

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете один теоретический вопрос и одна задача для решения.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

41-50 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

26-40 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности

11-25 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0-10 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.2.1.3. Оценочные средства.

1 часть билета: вопросы для устного ответа

1. Митоз и его типы. Характеристика фаз митоза. Наследование при бесполом размножении.

2. Мейоз как составная часть сперматогенеза и овогенеза у животных и человека. Типы мейоза.

3. Закономерности моногибридного скрещивания. Доминирование. Закон чистоты гамет. Цитологические основы расщепления.

4. Закономерности дигибридного и полигибридного скрещиваний. Принципы дискретности генотипа как основной принцип генетики.

5. Реципрокные скрещивания. Анализирующее скрещивание и его значение для изучения наследственности и изменчивости.

6. Эпистаз. Примеры расщепления по генотипу и фенотипу.

7. Полимерия. Особенности наследования количественных признаков. Примеры.

8. Генетические и цитогенетические доказательства кроссинговера.

9. Одинарный и множественный кроссинговер. Интерференция. Факторы, влияющие на кроссинговер.

10. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана и ее теоретические и экспериментальные основы.

11. Сцепленное с полом наследование у человека и других организмов. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола. Дифференциация и перераспределение пола в онтогенезе.

12. Сущность балансовой теории определения пола. Половые индексы.

13. Генные мутации. Явления множественного аллелизма. Молекулярные механизмы возникновения генных мутаций.

14. Геномные мутации. Полиплоидные ряды. Методы получения полиплоидов. Значение полиплоидов в эволюции и селекции.

15. Мутационная изменчивость и принципы классификации мутаций. Хромосомные перестройки, их роль в эволюции.

16. Особенности организации, репликации и функционирования генетического аппарата вируса. Профаги и плазмиды, их использование в генной инженерии.

17. Коньюгация у бактерий. Эписома как половой фактор. Перенос генов и репликация при коньюгации.

18. Значение ДНК в наследственности. Явление трансдукции у бактерий, особенности и механизм.

19. Особенности строения генома прокариот и эукариот.

20. Эволюция представлений о гене. Критерии аллелизма. Явление ступенчатого аллелизма.

21. Тонкая структура гена, выявленная опытами С. Бензера.

22. Современные представления о гене. Ген и механизм синтеза белка. Оперон.

23. Генетический код. Основные свойства кода, его универсальность.

24. Потенциальные изменения хромосом и репарации. Типы репараций.

25. Наследование в панмиктических популяциях. Закон Харди-Вайнберга.

26. Наследование в автогамных популяциях. Опыты Иоганнсена. Инбридинг и гетерозис.

27. Генетический гомеостаз и его механизмы.

28. Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Типы отбора. Понятие об адаптивной ценности генотипа и о коэффициенте отбора.

29. Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

30. Генная инженерия. Достижения и перспективы.

31. Хромосомные болезни человека и причины их возникновения. Опасность радиации и химических мутагенов для здоровья человека и его потомства.

32. Близнецовый метод в генетике человека. Использование метода в изучении проблемы "Наследственность и среда".

33. Методы изучения генетики человека, их особенности и специфика.

34. Международная программа "Геном человека".

35. Межлинейные гибриды и кукурузы и методы их получения.

36. Индуцированные мутации и их использование в селекции растений и микроорганизмов.

37. Массовый отбор и его эффективность. Понятие о наследуемости.

38. Работы И.В. Мичурина, Н.В. Цицина, В.Е. Писарева и др. по отдаленной гибридизации.

39. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) и ее практическое использование.

40. Отдаленная гибридизация у растений; методы преодоления нескрещиваемости, разработанные И.В. Мичуриным.

2 часть билета – ситуационная задача по генетике.

1. У арбуза зеленая окраска плода доминирует над полосатой. От скрещивания гомозиготного зеленоплодного сорта с полосатым получили 217 гибридов первого поколения. Гибриды переопылили и потом получили 172 гибрида во втором поколении. Сколько растений в F2 будет с полосатой окраской плодов? Сколько гомозиготных растений с зелеными плодами будет в F2?

2. При скрещивании растений ржи с фиолетовыми (благодаря присутствию антоциана) и зелеными (отсутствие пигмента) всходами в F2 было получено 4584 растения с фиолетовыми и 1501 - с зелеными всходами. Объясните расщепление. Определите генотипы исходных растений. Какой фенотип имели растения F1?

3. При скрещивании коричневой норки с серой - потомство коричневое. В F2 получено 47 коричневых и 15

серых. Какой признак доминирует? Сколько будет гомозигот среди 47 коричневых и 15 серых? Как это определить?

4. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Голубоглазый мужчина женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери - карие. От этого брака родился ребенок, глаза которого оказались карими. Каковы генотипы всех упомянутых здесь лиц?

5. У человека серповидноклеточная анемия наследуется как признак неполностью доминантный. У рецессивных гомозигот развивается сильная анемия, приводящая к смерти, а у гетерозигот анемия проявляется в легкой форме. Малярийный плазмодий не может усваивать аномальный гемоглобин, поэтому люди, имеющие ген серповидноклеточной анемии, не болеют малярией. В семье у обоих супругов легкая форма анемии. Какова вероятность рождения ребенка с тяжелой формой анемии? Какова вероятность рождения ребенка, устойчивого к малярии?

6. При скрещивании черного петуха с белой курицей цыплята крапчатые, а в F2 получается расщепление: 1 черный к 2 крапчатым и 1 белому. Какое потомство будет от скрещивания крапчатых с черными и белыми?

7. При скрещивании горностаевых петуха и курицы получено 46 цыплят. Из них 24 горностаевых, 12 черных и 10 белых. Как наследуется горностаевая окраска? Каких надо брать родителей, чтобы получались только горностаевые цыплята?

8. У кабанов круглые глаза (А) доминируют над раскосыми, а черная щетина рецессивна по отношению к белой (В). В потомстве двух кабанов с белой щетиной и круглыми глазами один поросенок оказался с черной щетиной и раскосыми глазами. Сколько разных генотипов и фенотипов может быть у поросят?

9. У человека черные волосы (А) и большие глаза (В) - признаки доминирующие. У светловолосой женщины с большими глазами и черноволосого мужчины с маленькими глазами родились четверо детей. У одного ребенка волосы светлые и глаза маленькие. Какова вероятность рождения ребенка с черными волосами и большими глазами?

10. Гомозиготного черного быка без рогов спаривали с красными рогатыми коровами. Безрогость (А) доминирует над рогатостью, а черная масть (В) - над красной. Опишите фенотипы гибридов первого поколения. Сколько процентов рогатых черных коров будет в следующем поколении?

11. У дрозофилы длинные крылья определяются геном vg+, короткие - vg; желтое тело - y, серое - y+, Желтотелого короткокрылого самца скрещивают с серотелой длиннокрылой самой. В F1 все мухи серотелые и длиннокрылые. В F2 получено расщепление: 58 самок серотелых длиннокрылых и 21 серотелая короткокрылая, 29 самцов серотелых длиннокрылых, 11 серотелых короткокрылых, 9 желтотелых короткокрылых и 32 желтотелых длиннокрылых. Объясните полученные результаты.

12. Женское растение дрёмы, имеющее узкие листья, опыляют пыльцой мужского растения с нормальными листьями. В F1 женские растения имеют листья нормальные, а мужские — узкие. Какое получится потомство, если цветки женских растений F1 опылить пыльцой мужского растения, аналогичного отцовскому?

13. Пыльцой мужского растения дрёмы с зелеными листьями опыляют цветки женских растений с желто-зелеными листьями. В F1 женские растения имеют зеленые листья, а мужские—желто-зеленые. Какое будет F2?

14. У кошек желтая окраска шерсти определяется доминантным геном В, черная — b. Гетерозигота Bb имеет черепаховую окраску шерсти. Ген В сцеплен с полом. Какие могут быть котята, если кот черный, а кошка желтая? Если кот черный, а кошка черепаховая? Может ли кот иметь черепаховую окраску?

15. У кур полосатая окраска оперения определяется доминантным сцепленным с полом геном В, черная — b, темная окраска кожи зависит от аутосомного гена S, белая—s; розовидный гребень—R, листовидный— r. Аутосомный ген С в гетерозиготном состоянии (Cc) обусловливает коротконогость, а в гомозиготном (CC) имеет летальный эффект, рецессивная гомозигота (cc) имеет нормальную длину ног.

а) Петух черный темнокожий с листовидным гребнем; курица полосатая белокожая с листовидным гребнем. Какие могут быть цыплята?

б) Черный темнокожий петух с розовидным гребнем скрещен с полосатой темнокожей курицей, имеющей листовидный гребень. Среди цыплят 6 полосатых темнокожих петушков, 2 полосатых белокожих петушка, 5 черных темнокожих курочек и 2 черные белокожие курочки. Все цыплята с розовидным гребнем. Каковы генотипы родителей?

в) Полосатый белокожий петух с листовидным гребнем и черная темнокожая курица с розовидным гребнем дали 18 цыплят — все полосатые темнокожие с розовидным гребнем. Попробуйте определить генотипы родителей.

г) Коротконогого полосатого петуха скрещивают с коротконогой черной курицей. Каковы будут F1 и F2?

д) Коротконогого гетерозиготного по полосатой окраске оперения петуха скрещивают с коротконогой черной курицей. Какое ожидается потомство?

е) От неизвестных курицы и петуха получены цыплята: 1/6 с нормальными ногами черных курочек, 1/6 с нормальными ногами полосатых петушков, 1/3 коротконогих черных курочек и 1/3 коротконогих волосатых петушков. Определите генотипы и фенотипы родителей.

16. У канареек сцепленный с полом ген В определяет зеленую окраску оперения, b — коричневую. Наличие хохолка зависит от аутосомного гена С, его отсутствие — с.

а) Зеленого хохлатого самца скрещивают с коричневой самкой без хохолка. Каковы будут F1, F2 и оба Fb? Что

получится в обратном скрещивании?
б) Зеленого самца без хохолка скрещивают с коричневой хохлатой самкой. Получено следующее потомство: 1 самец коричневый хохлатый, 1 коричневый без хохолка и 2 зеленые хохлатые самки. Каковы генотипы родителей?
в) Оба родителя зеленые хохлатые. Птенцов от них получено 2: зеленый хохлатый самец и коричневая без хохолка самка. Определите генотипы родителей.
17. Может ли быть мужчина гетерозиготным по признакам, сцепленным с полом? Объясните почему, напишите формулу генотипа.
18. Может ли признак, сцепленный с полом, передаваться от отца к сыну?
19. Гетерозиготного по тому или иному гену человека называют иногда носителем. Мужчина с цветной слепотой—дальтоник (признак сцеплен с полом) -женится на женщине—носителе цветной слепоты. Можно ли ожидать в этом браке нормального сына? Дочь с цветной слепотой?
20. Нормальная женщина, имеющая отца с цветной слепотой, выходит замуж за нормального мужчину. Можно ли ожидать, что их дети будут с цветной слепотой?
21. Если мужчина с цветной слепотой женится на нормальной женщине и они имеют двоих детей, причем сына с цветной слепотой, а дочь нормальную, что можно сказать о генотипе матери?
22. Нормальная женщина, отец которой был дальтоник, выходит замуж за нормального мужчину. Могут ли у нее быть дети дальтоники? То же, если муж дальтоник?
23. У мужа и жены нормальное зрение, а сын—дальтоник. Каковы генотипы родителей?
24. Нормальная женщина имеет брата дальтоника. Может ли у нее быть сын с цветной слепотой?
25. Если альбинизм определяется рецессивным аутосомным геном, а гемофилия—рецессивный сцепленный с полом признак, то могут ли быть мужчины гемофилики и альбиносы?
26. Напишите генотип здоровой женщины, если ее отец был гемофиликом, а мать—альбиносом.
27. Если женятся здоровые мужчина и женщина, то могут ли они иметь гемофилика сына? Написать генотипы родителей и сына.
28. Здоровый мужчина альбинос женится на здоровой женщине, чей отец был гемофилик, а мать—альбинос. Какие дети могут быть от этого брака и в какой пропорции?
29. У здоровых родителей трое детей. Один сын болен гемофилией и умирает в 14-летнем возрасте. Другой сын и две дочери здоровы. Какова вероятность заболевания у их детей?
30.Отец с курчавыми волосами (доминантный признак) и без веснушек и мать с прямыми волосами и веснушками (доминантный признак) имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и курчавые волосы. Каковы генотипы родителей и детей.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.07.06 Генетика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
Б1.О.07.06 Генетика

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Асанов А.Ю. Основы генетики: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. А.Ю. Асанова. - М.: Академия, 2012. - 288 с. (12 экз.)

2. Никольский В.И. Генетика: учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений. - М.: Академия, 2010. - 256 с. (10 экз.)

3. Сазанов, А. А. Основы генетики [Электронный ресурс] / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. - 240 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=445015

Дополнительная литература:

1. Нахаева, В. И. Практический курс общей генетики [Электронный ресурс]: учеб. Пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений / В.И. Нахаева. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФЛИНТА, 2011. - 210 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=406327

2. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=419161

3. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. - 207 с. - http://znanium.com/bookread2.php?book=557529

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.07.06 Генетика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Mozilla Firefox,
Google Chrome,
Windows Professional 7 Russian,
Office Professional Plus 2010,
7-Zip,
Kaspersky Endpoint Security для Windows,
AdobeReader11

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.