

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 2 пгт. Кировский Кировского района» Приморского края

СОГЛАСОВАНО

ЗД по УВР



Терещенко А.Н.

Протокол № 1 от «02» 09.
2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "СОШ
№2"



Григорьева Н. Н.

Протокол №1 от «02» 09.
2024 г.

Рабочая программа курс Практикум по биологии
для__ 11 класса (групповые занятия)
(на 34 часа)
на 2024_ - 2025учебный год

Разработал(а)

Григорьева Н.Н., учитель биологии

пгт. Кировский, 2024 год

Пояснительная записка

Основные разделы практикума содержат краткие теоретические пояснения закономерностей наследования и предполагают решение задач. Предлагаемый курс рассчитан 34 часа за 2 года обучения и адресован тем, кто уже обладает знаниями по генетике и молекулярной биологии, но может быть использован и для тех, у кого таких знаний еще нет. Например, при подготовке обучающихся 9-х классов к биологическим олимпиадам или поступлению в средние учебные заведения. Для учащихся 10-11 классов практикум углубляет знания по биологии и направлен на формирование и развитие основных учебных компетенций в ходе решения биологических задач. В сборник включены задачи по молекулярной биологии, генетике, экологии различного уровня сложности. В зависимости от уровня подготовленности обучающихся учитель может подбирать типичные задачи или задачи разного уровня сложности, а также по своему усмотрению увеличивать количество часов по отдельным разделам.

Для успешного решения поставленных задач необходимо выстраивать процесс обучения, используя следующие принципы обучения:

- личностно-деятельностный принцип (проявляется в учёте субъективного опыта обучающихся, использовании задач, основанных на реальных примерах, в построении индивидуального образовательного маршрута при использовании заданий различного уровня и возможностей обучающих программ);
- принцип междисциплинарности, т.к. знания закономерностей наследования признаков включают аспекты различных наук и сфер человеческой деятельности: математики (использование математических методов), медицины (использование фактического материала из данной области), истории (знакомство с историей развития науки «генетика»).

Программа предусматривает проведение аудиторных занятий, в начале которых изучается теоретический материал по конкретной теме, затем приводятся примеры решения задач и в конце обучающимся предлагаются задачи для самостоятельного решения (для неподготовленных учащихся). Для подготовленных учащихся вначале проводится актуализация теоретических знаний по теме, а затем учащиеся решают задачи. Контроль выполнения заданий проводится учителем, либо совместно с учениками. Предусматривается проведение промежуточного и итогового контроля с решением различных задач согласно спецификации ЕГЭ по биологии. Формы текущего контроля: вопросы с открытым ответом, терминологический диктант, тестовая работа, решение задачи с письменным пояснением. Для закрепления теоретических знаний проводятся виртуальные практические работы в обучающих программах.

Практический материал, памятки, инструктивные таблицы, разработанные для каждого занятия, прилагаются.

Целью практикума является развитие у обучающихся умений и навыков решения

задач по общей биологии, в частности по молекулярной биологии, генетике, экологии различного уровня сложности. основным разделам классической генетики.

Задачи курса:

- совершенствование навыков использования генетических терминов, генетической символики, для решения задач;
- формирование умения использовать знание законов генетики для объяснения явлений, связанных с наследованием признаков;

- подготовка к решению задач повышенной сложности по теме «Генетика» при сдаче ЕГЭ;
- развитие представлений о практической значимости знаний о закономерностях наследования для различных отраслей производства, селекции, медицины, а также для формирования навыков здорового образа жизни;
 - расширение кругозора в области биологической науки, необходимое в дальнейшей профессиональной деятельности;
 - развитие интеллектуальной сферы: умение анализировать фактический материал, логически мыслить и рассуждать, проявлять изобретательность при решении трудных задач.

Планируемые результаты

В результате прохождения программы курса обучающиеся должны:

- Уметь правильно распределять время при выполнении тестовых работ.
- Обобщать и применять знания о клеточно-организменном уровне организации жизни.
- Обобщать и применять знания о многообразии организмов.
- Сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств.
- Сопоставлять биологические объекты, процессы, явления, проявляющихся на всех уровнях организации жизни.
- Устанавливать последовательность биологических объектов, процессов, явлений.
- Применять биологические знания в практических ситуациях (практико-ориентированное задание).
 - Работать с текстом или рисунком.
 - Обобщать и применять знания в новой ситуации.
 - Решать задачи по цитологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.
 - Решать задачи по генетике базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.
 - Решать задачи молекулярной биологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.
 - Решать задачи по экологии популяций, сообществ, экосистем базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.

Структура программы. Курс опирается на знания, полученные при изучении курса общей биологии 9-10 класса. Содержание программы включает 3 основных раздела: решение задач по молекулярной биологии, решение задач по цитологии, решение задач по генетике. Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: разнообразные формы работы с текстом, тестами, выполнение творческих заданий. Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно. Для промежуточного контроля- 3 контрольные работы в форме ЕГЭ, и итогового контроля- зачет по курсу «Решение биологических задач в ходе подготовки к ЕГЭ» и проектная деятельность.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение – 2 часа

1. Введение.

Ресурсы учебного успеха: обученность, мотивация, память, внимание, модальность, мышление, деятельность. Контроль, самоконтроль.

Мотивация на успех: матрица индивидуального успеха, индивидуальная программа развития обще учебных навыков.

Закрепление основного содержания тем в ходе решения биологических задач:

Биология - наука о жизни и ее закономерностях. Предмет, задачи, методы и значение биологии. Связь биологии с другими науками, ее место в системе естественнонаучных и биологических дисциплин. Биология в системе культуры. Место биологии в формировании научного мировоззрения и научной картины мира.

Основные признаки живого. Определение понятия «жизнь». Биологическая форма существования материи. Уровни организации живой материи и принципы их выделения.

Основные понятия. Биология. Жизнь. Основные признаки живого. Уровни организации живой материи. Методы изучения в биологии. Клетка. Ткань. Орган. Организм. Популяция и вид. Биогеоценоз. Биосфера

Раздел 1. Решение задач по теме «Молекулярная биология»-6 часов (Приложение 1)

Закрепление основного содержания тем в ходе решения биологических задач:

1. Химический состав клетки. Неорганические вещества.

Химические элементы и их роль в клетке. Неорганические вещества и их роль в жизнедеятельности клетки. Вода в клетке, взаимосвязь ее строения, химических свойств и биологической роли. Соли неорганических кислот, их вклад в обеспечение жизнедеятельности клетки и поддержание гомеостаза. Ионы в клетке, их функции. Осмотическое давление и тургор в клетке. Буферные системы клетки.

2. Химический состав клетки. Углеводы. Липиды.

Углеводы в жизнедеятельности растений, животных, грибов и бактерий. Структурные и функциональные особенности моносахаридов и дисахаридов. Биополимеры - полисахариды, строение и биологическая роль.

Жиры и липиды, особенности их строения, связанные с функциональной активностью клетки.

3. Химический состав клетки. Белки.

Органические вещества клетки. Биополимеры – белки. Структурная организация белковых молекул. Свойства белков. Денатурация и ренатурация – биологический смысл и значение. Функции белковых молекул. Ферменты, их роль в обеспечении процессов жизнедеятельности. Классификация ферментов

4-5. Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты.

Нуклеиновые кислоты, их роль в клетке. История изучения. ДНК – молекула хранения наследственной информации. Структурная организация ДНК. Самоудвоение ДНК. РНК, ее виды, особенности строения и функционирования

АТФ – основной аккумулятор энергии в клетке. Особенности строения молекулы и функции АТФ. Витамины, строение, источник поступления и роль в организме и клетке.

6. Контрольная работа по разделу «Молекулярная биология»

Основные понятия. Аминокислоты. Антикодон. Гидрофильность. Гидрофобность. Гликопротеиды. Гуанин. Денатурация. ДНК. Кодон. Комплементарность. Липопротеиды. Локус. Макроэлементы. Микроэлементы. Мономер. Нуклеопротеиды. Нуклеотид. Осмос. Полимер. Полипептид. Пептидная связь. РНК. Тимин. Ферменты. Цитозин. Урацил.

Межпредметные связи. Неорганическая химия. Химические элементы периодической системы Д.И.Менделеева. Ионы (катионы и анионы). Вода и другие неорганические вещества, строение молекул и свойства. Диссоциация электролитов. Органическая химия. Основные группы органических соединений. Буферные растворы. Физика. Осмотическое давление. Диффузия и осмос.

Раздел 2. Решение задач по теме «Цитология» -11 часов (Приложение 2)

Закрепление основного содержания тем в ходе решения биологических задач:

1. *Цитология как наука.*

Предмет, задачи и методы современной цитологии. Место цитологии в системе естественнонаучных и биологических наук. История развития цитологии. Теоретическое и практическое значение цитологических исследований в медицине, здравоохранении, сельском хозяйстве, деле охраны природы и других сферах человеческой деятельности.

История открытия клетки. Клеточная теория. Основные положения первой клеточной теории. Современная клеточная теория, ее основные положения и значение для развития биологии.

2. *Строение клетки и её органоиды.*

Плазматическая мембрана и оболочка клетки. Строение мембраны клеток. Проникновение веществ через мембрану клеток. Виды транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану клеток (пассивный и активный транспорт, экзоцитоз и эндоцитоз). Особенности строения оболочек прокариотических и эукариотических клеток.

Цитоплазма и ее структурные компоненты. Основное вещество цитоплазмы, его свойства и функции.

Ядро интерфазной клетки. Химический состав и строение ядра. Значение ядра в обмене веществ и передаче генетической информации. Ядрышко, особенности строения и функции. Хромосомы, постоянство числа и формы, тонкое строение. Понятие о кариотипе. Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом.

Аппарат Гольджи. Строение, расположение в клетках животных и растений, функции аппарата Гольджи: синтез полисахаридов и липидов, накопление и созревание секретов (белки, липиды, полисахариды), транспорт веществ, роль в формировании плазматической мембраны и лизосом. Строение и функции лизосом.

Эндоплазматическая сеть (ЭПС), ее типы. Особенности строения агранулярной (гладкой) и гранулярной (шероховатой) ЭПС. Значение гладкой ЭПС в синтезе полисахаридов и липидов, их накоплении и транспорте. Защитная функция ЭПС (изоляция и нейтрализация вредных для клетки веществ). Функции шероховатой ЭПС (участие в синтезе белков, в накоплении белковых продуктов и их транспорте, связь с другими органоидами и оболочкой клетки).

Рибосомы, особенности строения и роль в биосинтезе белка. Полирибосомы.

Вакуоли растительных клеток, их значение, связь с ЭПС.

Пластиды: лейкопласты, хлоропласты, хромопласты. Особенности, строение и функции пластид. ДНК пластид. Происхождение хлоропластов. Взаимное превращение пластид.

Митохондрии, строение (наружная и внутренняя мембраны, кристы). Митохондриальные ДНК, РНК, рибосомы, их роль. Функции митохондрий. Гипотезы о происхождении митохондрий. Значение возникновения кислородного дыхания в эволюции.

Клеточный центр, его строение и функции. Органоиды движения. Клеточные включения – непостоянный органоид клеток, особенности и функции.

3. *Фотосинтез*

Обмен веществ и энергии. Понятие о пластическом и энергетическом обмене.

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза, основные процессы, происходящие в эти фазы. Основные итоги световой фазы - синтез АТФ, выделение кислорода, образование восстановленного никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ·Н₂).

Фотофосфорилирование. Суммарное уравнение фотосинтеза. Первичные продукты фотосинтеза. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных растений. К.А.Тимирязев о космической роли зеленых растений. Хемосинтез и его значение в природе.

4. *Энергетический обмен*

Энергетический обмен в клетке и его биологический смысл. Этапы энергетического обмена, приуроченность этих процессов к определенным структурам клетки. Значение митохондрий и АТФ в энергетическом обмене.

5-7. *Биосинтез белка*

Биосинтез белков в клетке и его значение. Роль генов в биосинтезе белков. Генетический код и его свойства. Этапы биосинтеза белка. Реакции матричного синтеза. Регуляция синтеза белков. Ген-регулятор, ген-оператор, структурные гены, их взаимодействие. Принцип обратной связи в регуляции функционирования генов. Современные представления о природе ген

8. *Типы деления клеток*

Жизненный цикл клетки и его этапы. Подготовка клетки к делению – интерфаза, ее периоды (пресинтетический, синтетический, постсинтетический). Биологическое значение интерфазы. Апоптоз. Митотический цикл.

Амитоз и его значение. Митоз - цитологическая основа бесполого размножения. Фазы митоза, их характеристика. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Веретено деления, строение и функции нитей веретена. Биологическое значение митоза.

Мейоз - цитологическая основа полового размножения. Первое деление мейоза, его фазы, их характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика. Биологическое значение мейоза.

9. *Бесполое и половое размножение.*

Формы и способы размножения организмов. Бесполое размножение, его виды и значение. Половое размножение, его виды и эволюционное значение. Общая характеристика и особенности размножения основных групп организмов. Развитие мужских и женских половых клеток у животных и растений.

10. *Онтогенез – индивидуальное развитие организмов.*

Оплодотворение и его типы. Оплодотворение и развитие зародыша у животных. Основные этапы эмбрионального развития животных. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Биогенетический закон, его современная интерпретация. Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя, никотина, наркотиков, загрязнения окружающей среды на развитие зародыша животных и человека.

Общая характеристика и особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, голосеменных, покрытосеменных, грибов и лишайников. Смена фаз в жизненном цикле.

11. *Контрольная работа по разделу «Цитология»*

Основные понятия. Автотрофы. Аминокислоты. Анаболизм. Ассимиляция. Антикодон. Аппарат Гольджи. Активный транспорт. Аэробы. Бактериофаги. Биосинтез белка. Брожение. Вакуоль. Включения. Гаплоидный набор хромосом. Диплоидный набор хромосом. Ген. Генетический код. Геном. Генотип. Гидрофильность. Гидрофобность. Гликолиз. Гликокаликс. Гликопротеиды. Грана. Гуанин. Денатурация. Диссимиляция. ДНК. Дыхательный субстрат. Клеточное дыхание. Кариоплазма. Катаболизм. Кислородный этап. Кодон. Комплементарность. Криста. Лейкопласты. Лизосома. Липопротеиды. Лocus. Макроэлементы. Матрикс. Матричный синтез. Метаболизм. Микротрубочки. Микрофиламенты. Микроэлементы. Мономер. Нуклеопротеиды. Нуклеотид. Оперон. Органоиды. Осмос. Оператор. Пластиды. Пиноцитоз. Полимер. Полипептид. Пептидная связь. Прокариоты. Репрессор. Рибосомы. РНК. СПИД. Строма. Структурные гены. Трансляция. Транскрипция. Триплет. Тилакоид. Тимин. Фагоцитоз. Ферменты. Хлоропласт. Хроматин. Хромопласт. Хромосома. Центриоли. Цитоплазматическая мембрана. Цитозин. Урацил. Фотосинтез. Хемосинтез. Экзоцитоз. Эндоцитоз. Эндоплазматическая сеть. Эукариоты. Ядро. Ядрышко.

Бесполое размножение. Вегетативное размножение. Зигота. Половое размножение. Почкование. Апоптоз. Жизненный цикл клетки. Сперматозоид. Спора. Яйцеклетка. Амитоз. Митоз. Мейоз. Центромера. Интерфаза. Профаза. Анафаза. Метафаза. Телофаза. Веретено деления. Бивалент. Генеративная ткань. Гомологичные хромосомы. Двойное оплодотворение. Зародышевый мешок. Конъюгация. Кроссинговер. Редукционное деление. Сперматогенез. Оогенез. Жизненный цикл. Гаметофит. Спорофит. Биогенетический закон. Бластула. Бластомер. Оплодотворение. Онтогенез. Внутреннее оплодотворение. Наружное оплодотворение. Зародышевые листки. Органогенез. Партеогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. Филогенез. Эктодерма. Энтодерма. Мезодерма.

Межпредметные связи. Неорганическая химия. Химические элементы периодической системы Д.И.Менделеева. Ионы (катионы и анионы). Вода и другие неорганические вещества, строение молекул и свойства. Диссоциация электролитов. Органическая химия. Основные группы органических соединений. Буферные растворы. Физика. Осмотическое давление. Диффузия и осмос. Ботаника. Особенности строения клеток растений. Отличия растений от животных. Зоология. Особенности строения клеток животных. Отличия животных от растений и грибов

Ботаника. Особенности строения и размножения растений. Вегетативное размножение. Прививки. Органы растений, их строение и функции. Строение цветка – органа семенного размножения. Опыление. Зоология. Особенности размножения животных различных систематических групп. Способы оплодотворения у животных. Постэмбриональное развитие насекомых. Цикл развития земноводных. Анатомия. Особенности эмбрионального развития человека

Раздел 3. Решение задач по теме «Генетика»-11 часов (Приложение 3)

Закрепление основного содержания тем в ходе решения биологических задач:

1-2-3. Независимое наследование признаков

Предмет, задачи и методы генетики. Основные разделы генетики. Место генетики среди биологических наук. Значение генетики в разработке проблем охраны природы, здравоохранения, медицины, сельского хозяйства. Практическое значение генетики.

Г.Мендель – основоположник генетики. Метод генетического анализа, разработанный Г.Менделем. Генетическая символика. Правила записи схем скрещивания.

Наследование при моногибридном скрещивании. Доминантные и рецессивные признаки. Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения. Второй закон Менделя - закон расщепления. Правило чистоты гамет. Цитологические основы расщепления при моногибридном скрещивании. Статистический характер расщепления.

Понятие о генах и аллелях. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Расщепление при возвратном и анализирующем скрещивании.

Наследование при дигибридном скрещивании. Независимое комбинирование независимых пар признаков - третий закон Менделя. Цитологические основы независимого комбинирования пар признаков.

4-5. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.

Наследование при взаимодействии аллельных генов. Доминирование. Неполное доминирование. Кодоминирование. Сверхдоминирование. Множественный аллелизм.

Взаимодействие неаллельных генов. Новообразования при скрещивании. Особенности наследования количественных признаков. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Множественное действие генов. Примеры множественного действия генов. Возможные механизмы объяснения этого явления. Генотип как целостная исторически сложившаяся система.

6-7. Хромосомная теория наследственности.

Явление сцепленного наследования и ограниченность третьего закона Менделя. Значение работ Т.Г.Моргана и его школы в изучении явления сцепленного наследования. Кроссинговер, его биологическое значение. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. Вклад школы Т.Г.Моргана в разработку хромосомной теории наследственности.

8-9. *Генетика пола.*

Генетика пола. Первичные и вторичные половые признаки. Хромосомная теория определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы определения пола. Механизм поддержания соотношения полов 1:1. Наследование признаков, сцепленных с полом.

10. *Закономерности изменчивости.*

Изменчивость. Классификация изменчивости с позиций современной генетики.

Фенотипическая (модификационная и онтогенетическая) изменчивость. Норма реакции и ее зависимость от генотипа. Статистические закономерности модификационной изменчивости; вариационный ряд и вариационная кривая.

Генотипическая (комбинативная и мутационная) изменчивость. Значение комбинативной изменчивости в объяснении эволюционных процессов, селекции организмов. Мутационная изменчивость, ее виды. Мутации, их причины. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа (генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические). Последствия влияния мутагенов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Н.И.Вавилова. Экспериментальное получение мутаций.

11. *Генетика человека*

Генетика человека. Человек как объект генетических исследований. Методы изучения наследственности человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, гибридизация соматических клеток.

Наследственные болезни, их распространение в популяциях человека. Меры профилактики наследственных заболеваний человека. Вредное влияние алкоголя, никотина и наркотических веществ на наследственность человека. Медико-генетическое консультирование. Критика расистских теорий с позиций современной генетики.

Основные понятия. Генетика. Гибридологический метод. Наследственность. Изменчивость. Аллель. Альтернативные признаки. Генотип. Фенотип. Гетерозигота. Гомозигота. Гибрид. Доминантный признак. Рецессивный признак. Анализирующее скрещивание. Возвратное скрещивание. Дигетерозигота. Полигибридное скрещивание. Комплементарное действие генов. Эпистаз. Полимерия. Плейотропия. Множественный аллелизм. Кодоминирование. Сверхдоминирование. Неполное доминирование. Сцепленное наследование. Группы сцепления. Кроссинговер. Кроссоверные и некрossoверные гаметы. Аутосомы. Гетерогаметный пол. Гомогаметный пол. Сцепленное с полом наследование. Фенотипическая изменчивость. Модификационная изменчивость. Варианта. Вариационный ряд. Вариационная кривая. Норма реакции. Онтогенетическая изменчивость. Генотипическая изменчивость. Мутационная изменчивость. Мутации. Мутагены. Генные мутации. Геномные мутации. Хромосомные мутации. Комбинативная изменчивость. Цитоплазматическая изменчивость. Спонтанные мутации. Летальные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Генетика человека. Наследственные болезни. Альбинизм. Близнецовый метод. Гемофилия. Гибридизация соматических клеток. Медико-генетическое консультирование. Полидактилия. Популяционный метод.

Межпредметные связи. Экология. Охрана природы от воздействия хозяйственной деятельности человека. Теория эволюции. Значение изменчивости в эволюции. Физика.

Ионизирующее излучение, понятие о дозе излучения и биологической защите. Химия. Охрана природы от воздействия химических производств.

Неорганическая химия. Охрана природы от негативного воздействия отходов химических производств. Физика. Рентгеновское излучение. Понятие о дозе излучения и биологической защите.

Зачёт по курсу «Решение биологических задач в ходе подготовки к ЕГЭ» - 1 час

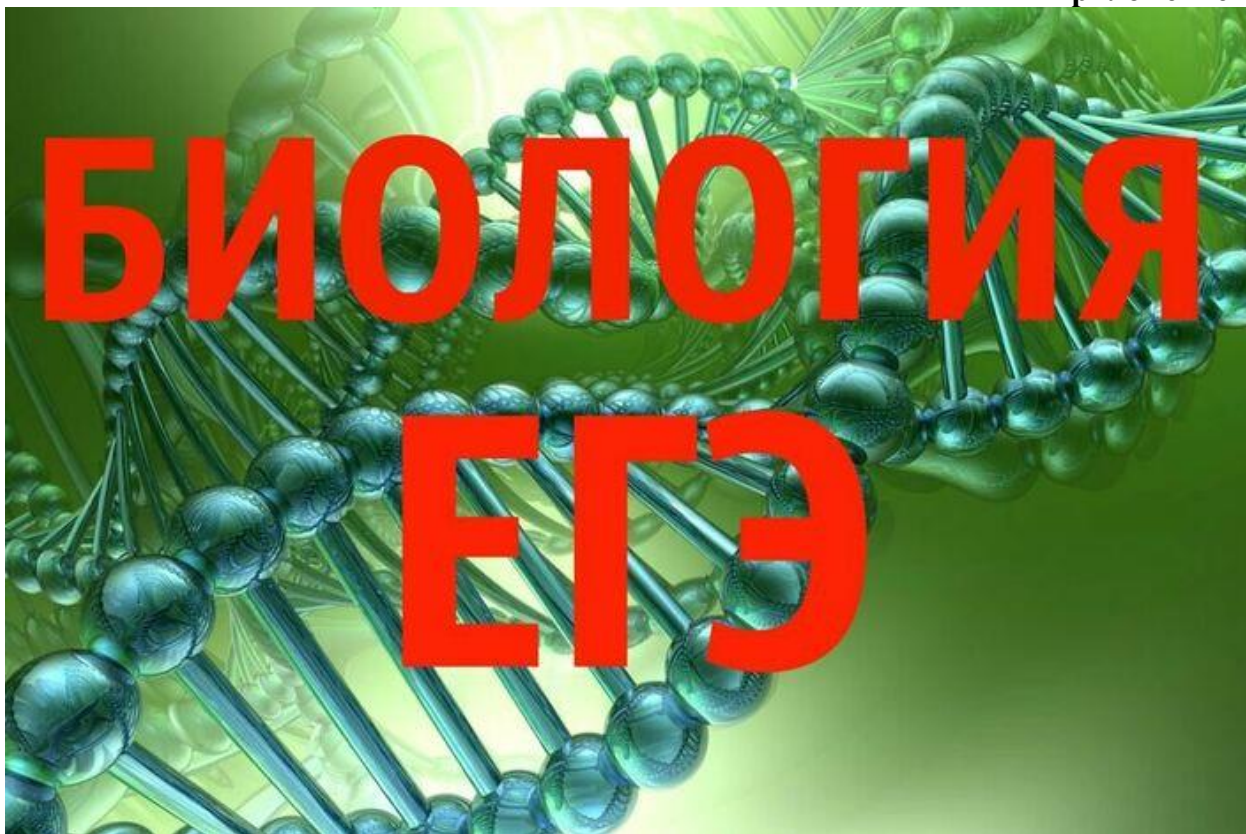
Резервное время – 1 час

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Кол- во часов	Вид деятельности	Вид контроля	Коррекция
Введение- 2 ч					
1	Вводное занятие	1	Диагностика уровня параметров учебного успеха ученика		
2	Решение задач по теме «Основные свойства живого. Системная организация жизни»	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 1, 26, 28)	
Раздел I. Молекулярная биология - 6 ч					
3	Решение задач по теме: «Химический состав клетки. Неорганические вещества»	1	Практикум по решению логических и творческих задач	Тестирование (задания типа 3, 25, 26, 27,28)	
4	Решение задач по теме: «Химический клетки. Углеводы. Липиды».	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 3, 25, 27,28)	
5	Решение задач по теме: «Химический состав клетки. Белки».	1	Практикум по решению логических задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 3, 25, 26, 27,28), решение задач	
6	Решение задач по теме: «Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты. АТФ»	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 3, 27,28), составление кроссворда	
7	Решение задач по теме: «Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты. АТФ»	1	Практикум решения творческих задач и задач по алгоритму	Решение задач (задания типа 3, 26, 27,28)	
8	Контрольная работа по разделу: «Молекулярная биология»	1	Проверка знаний, умений и навыков, полученных при изучении темы: «Решение задач по молекулярной биологии» соответствующих требованиям подготовки уровня выпускников.		

Раздел II. Цитология - 13 ч					
9	Решение задач по теме: «Цитология как наука. Клеточная теория»	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 2, 4, 8, 9, 29, 38) и составление тестов	
10	Решение задач по теме: «Строение клетки и её органоиды»	1	Практикум по решению логических и творческих задач	Тестирование (задания типа 2,3, 8, 9, 26, 29, 34, 38)	
11	Решение задач по теме: «Фотосинтез»	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 3, 4, 8, 36, 38)	
12	Решение задач по теме: «Энергетический обмен»	1	Практикум по решению логических задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 8, 26, 29, 38)	
13-14-15	Решение задач по теме: «Биосинтез белка»	3	Практикум по решению логических, творческих задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 3, 4, 8, 26, 27,28)	
16	Решение задач по теме: «Типы деления клеток»	1	Практикум по решению логических задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 4, 8, 9, 26, 38)	
17	Решение задач по теме: «Бесполое и половое размножение»	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 4, 8, 13, 26, 29, 38)	
18	Решение задач по теме: «Индивидуальное развитие организмов»	1	Практикум по решению логических задач	Тестирование (задания типа 8, 9, 26, 29, 38)	
19	Контрольная работа по разделу «Цитология»	1	Проверка знаний, умений и навыков, полученных при изучении темы: «Решение задач по цитологии» соответствующих требованиям подготовки уровня выпускников.		
Раздел III. Генетика - 13 ч					
20-21-22	Решение задач по теме: «Независимое наследование признаков»	3	Практикум по решению логических, творческих задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 6, 7, 25, 26, 29, 39, 40), решение генетических задач	
23-	Решение задач по теме:	2	Практикум по решению	Тестирование	

24	«Взаимодействие генов»		логических, творческих задач и задач по алгоритму	(задания типа 6, 7, 26, 29, 39, 40), решение генетических задач	
25-26	Решение задач по теме: «Хромосомная теория наследственности»	2	Практикум по решению логических, творческих задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 7, 25, 26, 29, 39, 40), решение генетических задач	
27-28	Решение задач по теме: «Генетика пола»	2	Практикум по решению логических, творческих задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 6, 7, 26, 29, 39, 40)	
29	Решение задач по теме: «Закономерности изменчивости»	1	Практикум по решению логических, творческих задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 6, 7, 26, 29), решение генетических задач	
30	Решение задач по теме: «Генетика человека»	1	Практикум по решению логических, творческих задач и задач по алгоритму	Тестирование (задания типа 6, 7, 26 , 29, 39, 40) решение генетических задач	
31	Зачёт по курсу «Решение биологических задач в ходе подготовки к ЕГЭ»	1	Проверка знаний, умений и навыков, полученных при изучении курса «Решение биологических задач в ходе подготовки к ЕГЭ» соответствующих требованиям подготовки уровня выпускников.		
32-33	Проектная деятельность	2	Защита творческих проектов		
34	Заключение				



РАЗДЕЛ 1. ЗАДАЧИ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Задачи ЕГЭ

1. В ДНК зародыша пшеницы 15% нуклеотидов с тиминном. Определите содержание (в %) нуклеотидов с аденином, гуанином и цитозином в молекуле ДНК. Ответ поясните.
2. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ЦЦАТАГЦ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями ДНК. Объясните полученные результаты.
3. Какую длину имеет участок молекулы ДНК, в которой закодирована первичная структура инсулина, если молекула инсулина содержит 51 аминокислоту, а один нуклеотид занимает 0,34 нм в цепи ДНК? Сколько тРНК будет участвовать в переносе этого количества аминокислот к месту синтеза? Ответ поясните.
4. Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тиминном (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое количество нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двуцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком молекулы ДНК? Ответ поясните.
5. В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.
6. Информационная часть иРНК содержит 120 нуклеотидов. Определите число аминокислот, входящих в кодируемый ею белок, число триплетов в участке гена, кодирующих первичную структуру этого белка.
7. Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦЦЦАЦЦГЦАГУА. Определите последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

8. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТГТТТГАГЦАТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

9. Последовательность нуклеотидов в цепи

ДНК: -ГТТЦГТААГЦАТГГГЦТ-В результате мутации одновременно выпадают второй и шестой нуклеотиды. Запишите новую последовательность нуклеотидов в цепи ДНК. Определите по ней последовательность нуклеотидов в иРНК и последовательность аминокислот в полипептиде. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

10. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГЦЦТААТТАЦГГГЦА. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

11. В биосинтезе полипептида участвуют молекулы тРНК с антикодонами УАЦ, УУУ, ГЦЦ, ЦАА в данной последовательности. Определите соответствующую последовательность нуклеотидов на иРНК, ДНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

12. Участок молекулы ДНК имеет следующий состав: ГАТГААТАГТГЦТТЦ. Перечислите не менее 3-х последствий, к которым может привести случайная замена седьмого нуклеотида тимина (Т) на цитозин (Ц).

Таблица генетического кода (и-РНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир – –	Цис Цис – Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Ответы

1. А=15%; Г=35%; Ц=35%.
2. ГГТАТЦГ; 18.
3. 52,02 НМ; 51.
4. А=400; Т=400; Г=350; Ц=350; 250.
5. 30; 30; 90.
6. 40; 40; 40.

7. ГГГТТГЦГТЦАТ; ГГГ, УГГ, ЦГУ, ЦАУ; про-тре-ала-вал.

130

8. ЦАЦАААЦУЦГУА; ГУГ, УУУ, ГАГ, ЦАУ; гис-лиз-лей-вал.

9. ГТЦГААГЦАТГГГЦТ; ЦАГЦУУЦГУАЦЦЦГА;

гln-лей-арг-тре-арг.

10. ЦГГАУУААУГЦЦЦГУ; лей.

11. АУГАААЦГГГУУ; ТАЦТТТГЦЦЦАА; мет-лиз-арг-вал.

12. Элементы ответа:

А) произойдёт генная мутация – изменится кодонтретьей аминокислоты;

Б) в белке может произойти замена одной аминокислоты на другую, в результате изменится

первичная структура белка;

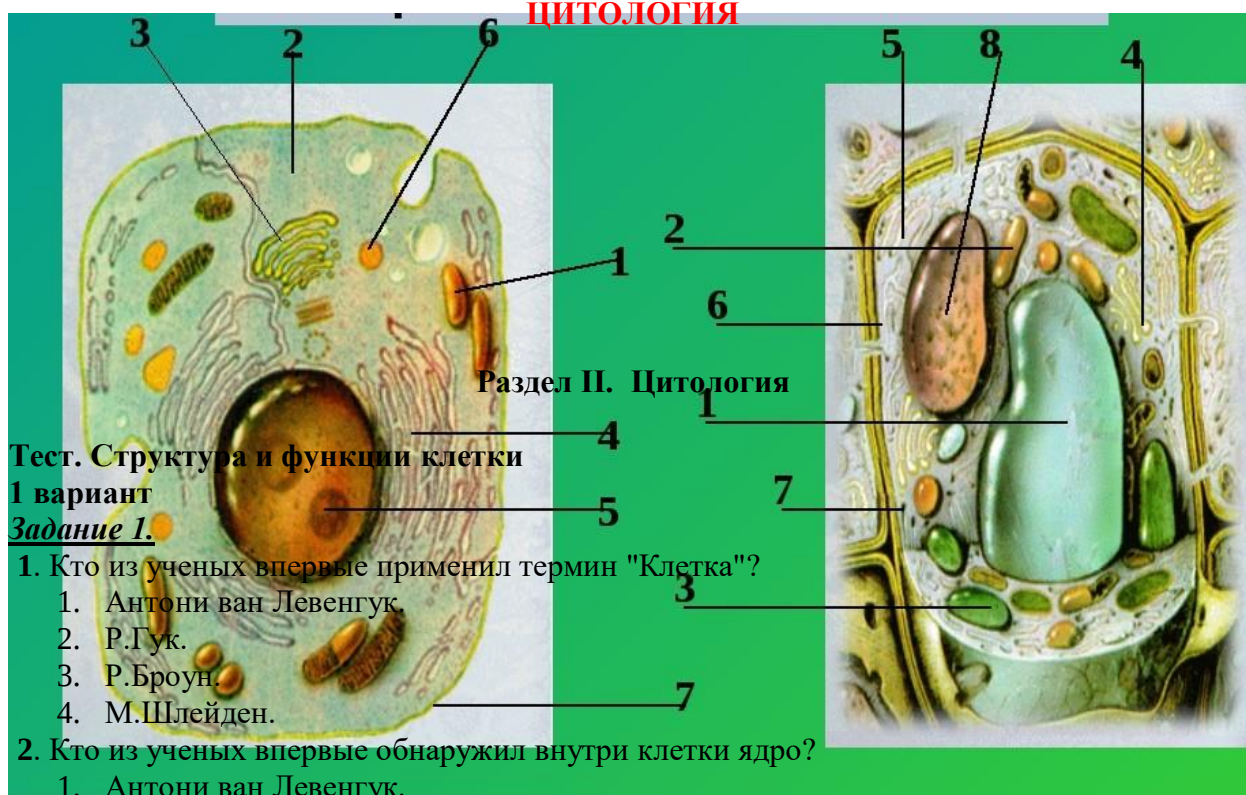
В) могут измениться все остальные структуры белка, что повлечёт за собой появление у

организма

нового признака.

Приложение 2

ЦИТОЛОГИЯ



Тест. Структура и функции клетки

1 вариант

Задание 1.

1. Кто из ученых впервые применил термин "Клетка"?

1. Антони ван Левенгук.
2. Р.Гук.
3. Р.Броун.
4. М.Шлейден.

2. Кто из ученых впервые обнаружил внутри клетки ядро?

1. Антони ван Левенгук.
2. Р.Гук.
3. Р.Броун.
4. М.Шлейден.

3. Что такое фагоцитоз?

1. Работа калий-натриевого насоса.
2. Уничтожение микроорганизмов.
3. Захват плазматической мембраной капель жидкости и втягивание их внутрь клетки.
4. Захват плазматической мембраной твердых частиц и втягивание их внутрь клетки.

4. Что такое пиноцитоз?

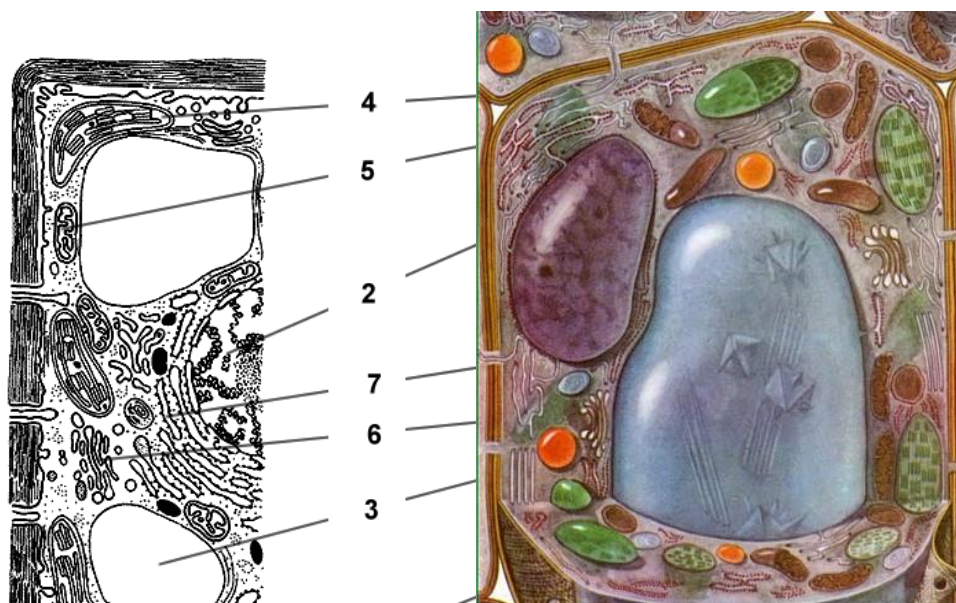
1. Работа калий-натриевого насоса.
2. Уничтожение микроорганизмов.
3. Захват плазматической мембраной капель жидкости и втягивание их внутрь клетки.
4. Захват плазматической мембраной твердых частиц и втягивание их внутрь клетки.

5. Укажите одномоembrанные органоиды клетки (несколько вариантов):

1. Рибосомы.
 2. Комплекс Гольджи.
 3. Митохондрии.
 4. Хлоропласты.
 5. Цитоскелет.
 6. Лизосомы.
 7. ЭПС.
 8. Миофибриллы из актина и миозина.
 9. Реснички и жгутики эукариот.
 10. Клеточный центр.
6. Какие органоиды обеспечивают биосинтез белков цитоплазмы клетки?
1. Митохондрии.
 2. Хлоропласты.
 3. Комплекс Гольджи.
 4. Рибосомы.
7. Какие органоиды отвечают за обеспечение клетки энергией, получили название "органоиды дыхания"?
1. Митохондрии.
 2. Хлоропласты.
 3. Комплекс Гольджи.
 4. Рибосомы.
8. Какое вещество характерно для клеточной стенки грибов?
1. Клетчатка (целлюлоза).
 2. Хитин.
 3. Муреин.
 4. Такого вещества нет.
9. Какое резервное питательное вещество характерно для грибов?
1. Крахмал.
 2. Глюкоза.
 3. Гликоген.
 4. Такого вещества нет.
10. Какие утверждения верны:
1. Лизосомы образуются в комплексе Гольджи.
 2. Рибосомы отвечают за синтез белка.
 3. К мембранам шероховатой ЭПС прикреплены рибосомы.
 4. Комплекс Гольджи отвечает за выведение продуктов биосинтеза из клетки.
 5. Митохондрии присутствуют в растительных и животных клетках.
 6. В состав клеточной стенки грибов входит хитин.
 7. Основное запасное вещество грибов — крахмал.
 8. В клетках грибов хлоропласты отсутствуют.
 9. Прокариоты имеют кольцевую ДНК.
 10. Прокариоты имеют одну линейную хромосому.

Задание 2. Строение растительной клетки

Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы:



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1—7?
2. Какие структуры и органоиды характерны только для растительных клеток?
3. Какие органоиды отсутствуют в растительных клетках высших растений?

1 вариант. Ответы. Тест. Структура и функции клетки

Задание 1.

1-9:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	3	2,6,7,9	4	1	2	3

10: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9

Задание 2.

1. 1 — клеточная стенка; 2 — ядро; 3 — вакуоль; 4 — хлоропласты; 5 — митохондрии; 6 — комплекс Гольджи; 7 — ЭПС.
2. Клеточная стенка из клетчатки, хлоропласты и крупные вакуоли.
3. Центриоли клеточного центра.

Тест: Обмен веществ. Фотосинтез

1 вариант

Задание 1. Обмен веществ

Заполните таблицу:

Живые организмы	Источник энергии	Источник углерода для синтеза органических соединений
Гетеротрофы (гетеротрофные прокариоты, животные, грибы)		

Задание 2. Обмен веществ

Укажите верные суждения:

1. Гетеротрофные организмы используют для синтеза органических соединений неорганический источник углерода (CO_2).
2. Первые гетеротрофные организмы Земли были анаэробными организмами.
3. Автотрофные организмы способны использовать углерод углекислого газа для синтеза органических соединений.
4. Фотоавтотрофные организмы в качестве источника энергии используют энергию света, в качестве источника углерода — CO_2 .
5. Синезеленые (цианобактерии) при фотосинтезе впервые стали выделять кислород в атмосферу.

6. В результате симбиоза синезеленых с древней эукариотической клеткой появились растения, синезеленые трансформировались в хлоропласты.
7. Диссимиляция — совокупность реакций распада и окисления, протекающих в клетке.
8. Реакции энергетического обмена идут с выделением энергии.

Задание 3. Фотосинтез

Фазы фотосинтеза	Процессы, происходящие в этой фазе	Результаты процессов
Темновая фаза		

Задание 4. Фотосинтез

Укажите правильные варианты ответов:

****Тест 1.** Энергия каких лучей необходима для световой фазы фотосинтеза?

1. Красных.
2. Желтых.
3. Зеленых.
4. Синих.

Тест 2. Где накапливаются протоны в световую фазу фотосинтеза?

1. В мембранах тилакоидов.
2. В полости тилакоидов.
3. В строме.
4. В межмембранном пространстве хлоропласта.

****Тест 3.** Что происходит в световую фазу фотосинтеза?

1. Образование АТФ.
2. Образование НАДФ·Н₂.
3. Выделение О₂.
4. Образование углеводов.

Тест 4. При фотосинтезе происходит выделение О₂, откуда он?

1. Из СО₂.
2. Из Н₂О.
3. Из СО₂ и Н₂О.
4. Из С₆Н₁₂О₆.

Тест 5. Какие организмы способны синтезировать органические вещества, используя неорганический источник углерода?

1. Хемоавтотрофы.
2. Хемогетеротрофы.
3. Фотоавтотрофы.
4. Все вышеперечисленные.

Ответы: Обмен веществ. Фотосинтез

1 вариант

Задание 1. Обмен веществ(2 б)

Заполните таблицу:

Живые организмы	Источник энергии	Источник углерода для синтеза органических соединений
Гетеротрофы (гетеротрофные прокариоты, животные, грибы)	Энергия, выделяющаяся при окислении органических веществ.	Углерод, содержащийся в органических молекулах.

Задание 2. Обмен веществ (7 б)

Укажите верные суждения: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

11. Гетеротрофные организмы используют для синтеза органических соединений неорганический источник углерода (CO_2).
12. Первые гетеротрофные организмы Земли были анаэробными организмами.
13. Автотрофные организмы способны использовать углерод углекислого газа для синтеза органических соединений.
14. Фотоавтотрофные организмы в качестве источника энергии используют энергию света, в качестве источника углерода — CO_2 .
15. Синезеленые (цианобактерии) при фотосинтезе впервые стали выделять кислород в атмосферу.
16. В результате симбиоза синезеленых с древней эукариотической клеткой появились растения, синезеленые трансформировались в хлоропласты.
17. Диссимиляция — совокупность реакций распада и окисления, протекающих в клетке.
18. Реакции энергетического обмена идут с выделением энергии.

Задание 3. Фотосинтез (3 б)

Фазы фотосинтеза	Процессы, происходящие в этой фазе	Результаты процессов
Темновая фаза	Происходит фиксация CO_2 . В реакциях цикла Кальвина происходит восстановление CO_2 за счет АТФ и восстановительной силы НАДФН ₂ , образованных в световую фазу.	Образование моносахаридов.

Задание 4. Фотосинтез (8 б)

Укажите правильные варианты ответов:

****Тест 1.** Энергия каких лучей необходима для световой фазы фотосинтеза?

1. Красных.
2. Желтых.
3. Зеленых.
4. Синих.

Тест 2. Где накапливаются протоны в световую фазу фотосинтеза?

1. В мембранах тилакоидов.
2. В полости тилакоидов.
3. В строме.
4. В межмембранном пространстве хлоропласта.

****Тест 3.** Что происходит в световую фазу фотосинтеза?

1. Образование АТФ.
2. Образование НАДФ·Н₂.
3. Выделение O_2 .
4. Образование углеводов.

Тест 4. При фотосинтезе происходит выделение O_2 , откуда он?

1. Из CO_2 .
2. Из H_2O .
3. Из CO_2 и H_2O .
4. Из $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Тест 5. Какие организмы способны синтезировать органические вещества, используя неорганический источник углерода?

1. Хемоавтотрофы.

2. Хемогетеротрофы.
3. **Фотоавтотрофы.**
4. Все вышеперечисленные.

Тест: Обмен веществ. Фотосинтез

2 вариант

Задание 1. Обмен веществ

Заполните таблицу:

Живые организмы	Источник энергии	Источник углерода для синтеза органических соединений
Фотоавтотрофы (фотосинтезирующие бактерии, синезеленые, растения)		

Задание 2. Обмен веществ

Укажите верные суждения:

19. Гетеротрофные организмы в качестве источника энергии используют энергию химических связей органических веществ, относятся к хемогетеротрофам.
20. В настоящее время все гетеротрофы используют кислород для дыхания, для окисления органических веществ.
21. Хемоавтотрофные организмы в качестве источника энергии используют энергию химических связей органических веществ.
22. Наиболее древние фотосинтезирующие организмы Земли (зеленые и пурпурные бактерии) при фотосинтезе выделяют O_2 .
23. Симбиоз анаэробной клетки с бактериями-окислителями превратил последних в митохондрии.
24. Ассимиляция — совокупность реакций обмена веществ в клетке.
25. Реакции пластического обмена идут с затратой энергии.
26. Синезеленые (цианобактерии) при фотосинтезе впервые стали выделять кислород в атмосферу.

Задание 3. Фотосинтез

Заполните таблицу:

Фазы фотосинтеза	Процессы, происходящие в этой фазе	Результаты процессов
Световая фаза		

Задание 4. Фотосинтез

Укажите правильные варианты ответов:

Тест 1. Где располагаются фотосинтетические пигменты?

1. В мембранах тилакоидов.
2. В полости тилакоидов.
3. В строме.
4. В межмембранном пространстве хлоропласта.

Тест 2. Где происходят реакции темновой фазы фотосинтеза?

1. В мембранах тилакоидов.
2. В полости тилакоидов.
3. В строме.
4. В межмембранном пространстве хлоропласта.

Тест 3. Что происходит в темновую фазу фотосинтеза?

1. Образование АТФ.
2. Образование НАДФ· H_2 .

3. Выделение O_2 .
4. Образование углеводов.

Тест 4. Где происходят реакции световой и темновой фазы фотосинтеза?

1. И световой и темновой фазы — в тилакоидах..
2. Световой фазы — в строме, темновой — в тилакоидах.
3. Световой фазы — в тилакоидах, темновой — в строме.
4. И световой и темновой фазы — в строме.

Тест 5. Какие организмы синтезируют органические вещества, используя органический источник углерода?

1. Хемоавтотрофы.
2. Хемогетеротрофы.
3. Фотоавтотрофы.
4. Все вышеперечисленные.

Ответы: Обмен веществ. Фотосинтез

2 вариант

Задание 1. Обмен веществ (2 б)

Заполните таблицу:

Живые организмы	Источник энергии	Источник углерода для синтеза органических соединений
Фотоавтотрофы (фотосинтезирующие бактерии, синезеленые, растения)	Энергия света.	Углерод, содержащийся в неорганических соединениях.

Задание 2. Обмен веществ

Укажите верные суждения: **1, 5, 7, 8 (4 б)**

1. Гетеротрофные организмы в качестве источника энергии используют энергию химических связей органических веществ, относятся к хемогетеротрофам.
2. В настоящее время все гетеротрофы используют кислород для дыхания, для окисления органических веществ.
3. Хемоавтотрофные организмы в качестве источника энергии используют энергию химических связей органических веществ.
4. Наиболее древние фотосинтезирующие организмы Земли (зеленые и пурпурные бактерии) при фотосинтезе выделяют O_2 .
5. Симбиоз анаэробной клетки с бактериями-окислителями превратил последних в митохондрии.
6. Ассимиляция — совокупность реакций обмена веществ в клетке.
7. Реакции пластического обмена идут с затратой энергии.
8. Синезеленые (цианобактерии) при фотосинтезе впервые стали выделять кислород в атмосферу.

Задание 3. Фотосинтез (5 б)

Заполните таблицу:

Фазы фотосинтеза	Процессы, происходящие в этой фазе	Результаты процессов
Световая фаза	За счет световой энергии происходит окисление хлорофилла. Восстановление происходит за счет электронов, отбираемых у водорода воды. Создается разность потенциалов	Происходит фотолиз воды, при котором выделяется O_2 , энергия света превращается в энергию химических связей АТФ и НАДФН ₂ .

	между внутренней и наружной сторонами мембраны тилакоида и с помощью АТФ-синтетазы происходит образование АТФ, при этом происходит восстановление НАДФ до НАДФН₂.	
--	---	--

Задание 4. Фотосинтез (5 б)

Укажите правильные варианты ответов:

Тест 1. Где располагаются фотосинтетические пигменты?

1. **В мембранах тилакоидов.**
2. В полости тилакоидов.
3. В строме.
4. В межмембранном пространстве хлоропласта.

Тест 2. Где происходят реакции темновой фазы фотосинтеза?

1. В мембранах тилакоидов.
2. В полости тилакоидов.
3. **В строме.**
4. В межмембранном пространстве хлоропласта.

Тест 3. Что происходит в темновую фазу фотосинтеза?

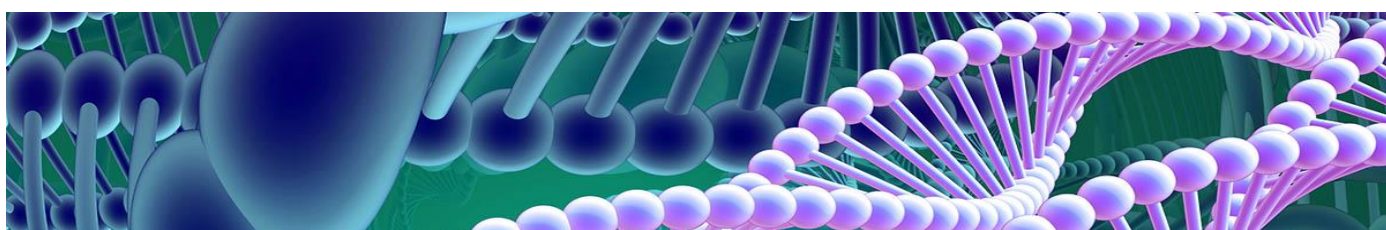
1. Образование АТФ.
2. Образование НАДФ·Н₂.
3. Выделение О₂.
4. **Образование углеводов.**

Тест 4. Где происходят реакции световой и темновой фазы фотосинтеза?

1. И световой и темновой фазы — в тилакоидах..
2. Световой фазы — в строме, темновой — в тилакоидах.
3. **Световой фазы — в тилакоидах, темновой — в строме.**
4. И световой и темновой фазы — в строме.

Тест 5. Какие организмы синтезируют органические вещества, используя органический источник углерода?

1. Хемоавтотрофы.
2. Хемогетеротрофы.
3. **Фотоавтотрофы.**
4. Все вышеперечисленные.



РАЗДЕЛ III. ЗАДАЧИ ПО ГЕНЕТИКЕ

Задачи ЕГЭ

1. Коричневая (а) короткошерстная (В) самка спарена с гомозиготным черным (А) длинношерстным (b) самцом (оба организма гомозиготны, гены не сцеплены). Составьте схему скрещивания. Определите генотипы родителей, генотипы и соотношение по фенотипу потомков в первом и втором поколениях.
2. У гороха посевного желтая окраска семян доминирует над зеленой, выпуклая форма плодов – над плодами с перетяжкой. При скрещивании растения с желтыми выпуклыми плодами с растением, имеющим желтые семена и плоды с перетяжкой, получили 63 растения с желтыми семенами и выпуклыми плодами, 58 – с желтыми семенами и плодами с перетяжкой, 18 – с зелеными семенами и выпуклыми плодами и 20 с зелеными семенами и плодами с перетяжкой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы исходных растений и потомков. Объясните появление различных фенотипических групп.
3. У кур черный цвет оперения (А) доминирует над красным, наличие гребня (В) – над его отсутствием. Гены не сцеплены. Красный петух, имеющий гребень, скрещивается с черной курицей без гребня. Получено многочисленное потомство, половина которого имеет черное оперение и гребень, половина – красное оперение и гребень. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков (F1). Сколько разных фенотипов и в каком соотношении образуется в F2 при скрещивании между собой полученных потомков с разными фенотипами?
4. У родителей со свободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке родился ребенок сосросшейся мочкой уха и гладким подбородком. Определите генотипы родителей, первого ребенка, фенотипы и генотипы других возможных потомков. Составьте схему решения задачи. Признаки наследуются независимо.

5. Альбинизм (а) и фенилкетонурия (ФКУ – заболевание, связанное с нарушением обмена веществ - б) наследуется у человека как рецессивные аутосомные признаки. В семье отец альбинос и болен ФКУ, а мать – дигетерозиготна по этим генам (гены, определяющие эти признаки, расположены в разных парах аутосом). Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможного потомства и вероятность рождения детей, не страдающих альбинизмом, но больных ФКУ.

6. Существуют два вида наследственной слепоты, каждая из которых определяется своим рецессивным геном (а и б). Оба аллеля находятся в различных парах гомологичных хромосом и не взаимодействуют друг с другом. Бабушки по материнской и отцовской линиям имеют разные виды наследственной слепоты и гомозиготны по доминантному аллелю. Оба дедушки видят хорошо, не имеют рецессивных генов. Определите генотипы бабушек и дедушек, генотипы и фенотипы их детей и вероятность рождения слепых внуков. Составьте схему решения задачи.

7. У человека глаукома наследуется как аутосомно- рецессивный признак (а), а синдром Марфана, сопровождающийся аномалией в развитии соединительной ткани, как аутосомно-доминантный признак (В). Гены находятся в разных парах аутосом. Один из супругов страдает глаукомой и не имел в роду предков с синдромом Марфана, а второй – дигетерозиготен по данным признакам. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей, вероятность рождения здорового ребенка. Составьте схему решения задачи.

8. У крупного рогатого скота комолость доминирует над рогатостью, красная окраска неполно доминирует над светлой, окраска гетерозиготных особей – чалая. Гены не сцеплены. Скрещивание красных комолых коров с чалыми рогатыми быками дает исключительно комолых потомков, половина которых имеет красную, а половина – чалую масть. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы исходных животных и потомков. Каково будет расщепление (F₂), если скрестить между собой полученных потомков с разными фенотипами из F₁ ?

9. У львиного зева красная окраска цветков неполно доминирует над белой, а узкие листья – над широкими. Гены располагаются в разных хромосомах. Скрещиваются растения с розовыми цветками и листьями промежуточной ширины с растениями, имеющими белые цветки и узкие листья. Составьте схему решения задачи. Какое потомство и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания? Определите тип скрещивания, генотипы родителей и потомства.

10. У растения томата гены нормальной высоты сцеплены с округлой формой плодов, а гены карликовости – с овальной формой плодов. Скрестили растения с нормальной высотой и округлой формой плодов с карликовым растением с овальной формой плодов. В первом поколении все растения были единообразными и имели нормальную высоту и округлую форму плодов. Полученные гибриды скрестили. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, гибридов первого поколения, генотипы и соотношение фенотипов гибридов второго поколения. Кроссинговер не происходит.

11. При скрещивании самок мух дрозофил с серым телом и нормальными крыльями (доминантные признаки) с самцами с черным телом и укороченными крыльями (рецессивные признаки) в потомстве были обнаружены не только особи с серым телом, нормальными крыльями и черным телом, укороченными крыльями, но и небольшое число особей с серым телом, укороченными крыльями и черным телом,

нормальными крыльями. Определите генотипы родителей и потомства, если известно, что доминантные и рецессивные гены данных признаков попарно сцеплены. Составьте схему скрещивания. Объясните полученные результаты.

12. У человека ген карих глаз (А) доминирует над голубым цветом глаз (а), а ген цветовой слепоты рецессивный (дальтонизм - d) и сцеплен с X – хромосомой. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой имел голубоглазые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным зрением. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и возможного потомства, вероятность рождения в этой семье детей – носителей гена дальтонизма от общего числа потомков и их пол.

13. Женщина, у которой нормальный цвет эмали зубов (ген сцеплен с X - хромосомой) вышла замуж за мужчину с темным оттенком эмали зубов. У них родились 4 девочки с темным оттенком эмали зубов и 3 мальчика с нормальным цветом эмали зубов. Составьте схему решения задачи. Определите, какой признак является доминантным, генотипы родителей и потомства (доминантный признак обозначьте А, рецессивный - а). 14. У человека наследование альбинизма не сцеплено с полом (А – наличие меланина в клетках кожи, а – отсутствие меланина в клетках кожи - альбинизм), а гемофилия – сцеплено с полом (ХН – нормальная свертываемость крови, Хh - гемофилия). Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы, пол и фенотипы детей от брака дигомозиготной нормальной по обеим аллелям женщины и мужчины альбиноса, больного гемофилией. Составьте схему решения задачи.

15. У человека имеются четыре фенотипа по группам крови: I (0), II (А), III (В), IV (АВ). Ген, определяющий группу крови, имеет три аллеля: I^A, I^B, i⁰, причем, аллель i⁰ является рецессивной по отношению к аллелям I^A и I^B. Родители имеют II (гетерозигота) и III (гомозигота) группы крови. Определите генотипы групп крови родителей. Укажите возможные генотипы и фенотипы (номер группы крови) детей. Составьте схему решения задачи. Определите вероятность наследования у детей II группы крови.

16. По родословной человека, представленной на рисунке 1, установите характер наследования признака «изогнутый мизинец», выделенного черным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом). Родитель, имеющий данный признак, гетерозиготен. Определите генотипы потом F₁ (1, 2, 3, 4, 5, 6).

17. По изображенной на рисунке 2 родословной установите характер проявления признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), обозначенного черным цветом.

Определите генотипы родителей и детей в первом поколении.

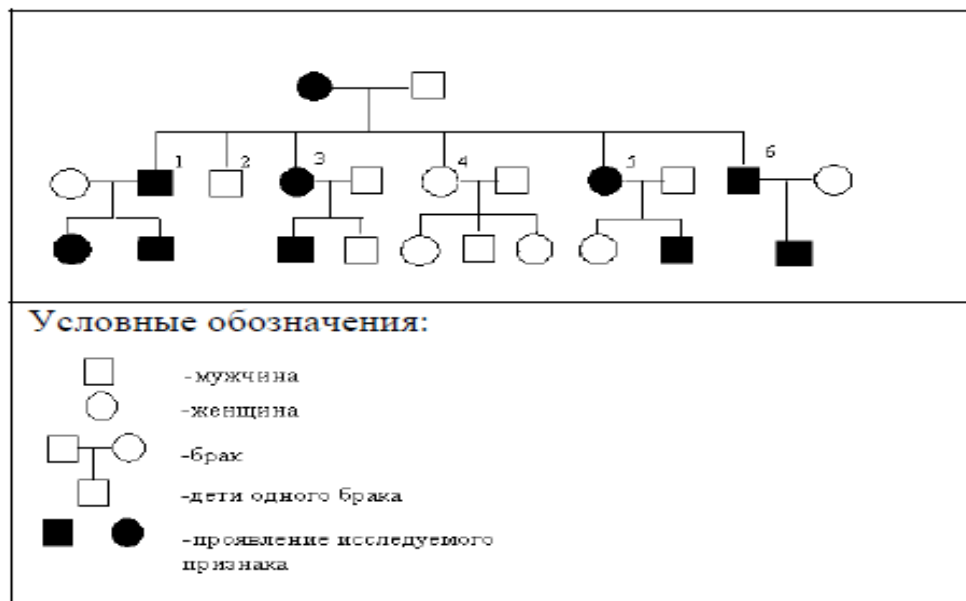


Рисунок 1



Рисунок 2

Ответы

1. P – aaBB, AAbb; F1 - AaBb – черные короткошерстные – 100%; F2 – 1 AABB, 2 AaBB, 2AABb, 4 AaBb, 1 aaBB, 2 aaBb, 1AAbb, 2 Aabb, 1aabb; 9/16 черных короткошерстных, 3/16 черных длинношерстных, 3/16 коричневых короткошерстных, 1/16 коричневых длинношерстных.
2. P – AaBb, Aabb; F1 - 1 AABB, 2 AaBb, 1 AAbb, 2Aabb, 1 aaBb, 1 aabb; действует III закон Менделя – независимое комбинирование генов (признаков).
3. P – aaBB, Aabb; F1 - AaBb, aaBb; F2 – 3/8 черные с гребнем, 3/8 красные с гребнем, 1/8 черные без гребня, 1/8 красные без гребня.
4. P – AaBb, AaBb; aabb; F1 – дети: со свободномочкой и треугольной ямкой, свободной мочкой и гладким подбородком, сросшейся мочкой и треугольной ямкой; AABB, AaBB, AABb, AaBb, AAbb, Aabb, aaBB, aaBb.
5. P – aabb, AaBb; F1 - AaBb, Aabb, aaBb, aabb; 25%.
6. Бабушки – AAbb, aaBB; дедушки – AABB; P – AABB, AaBB, здоровые; 0%.
7. P – aabb, AaBb; AaBb – нормальное зрение, синдром Марфана; aaBb – глаукома, синдром Марфана; aabb – глаукома, норма; Aabb – здоровый;

25%.

8. P – AABV, aaBb; F1 - AaBV, AaBb; F2 – 3/8комолые красные, 3/8 комолые чалые, 1/8 рогатые красные, 1/8 рогатые чалые.

9. P – AaBb, aaBV; F1 - AaBV, aaBV, AaBb, aaBb; 1/4 -розовые узкие, 1/4 – белые узкие, 1/4 - розовые спрмежуточными листьями, 1/4 – белые спрмежуточными листьями.

10. P – AABV, aabb; F1 - AaBb; F2 – AABV, 2 AaBb, aabb; 3/4 нормальной высоты, округлые плоды; 1/4 карликовые с овальными плодами.

11. P – AaBb, aabb; F1 - AaBb (серое тело, нормальныекрылья), aabb (черное тело, укороченные крылья),

Aabb (серое тело, укороченные крылья), aaBb(черное тело, нормальные крылья); происходит

кроссинговер.

12. P – AaXDXd, aaXDY; F1 – AaXDXD, aaXDXD, AaXDXd, aaXDXd, AaXDY, aaXDY, AaXdY, aaXdY; 25%(девочки).

13. Темный цвет эмали; P – XaXa, XAY; F1 – XAXa, XaY.

14. P – AAXHxH, aaXHY; F1 – AaXHXh – здороваядевочка, AaXHY – здоровый мальчик.

15. P - IAi0, IBIB; F1 – IAIB (IV группа), IBi0 (III группа);

0%.

16. Доминантный, не сцеплен с полом; F1 – 1, 3, 5, 6 –Aa; - 2, 4 –aa.

17. Рecessивный, сцеплен с полом; P - XAXa, XAY; F1 –XaY.

ПРАКТИКА

Урок 1. Основные понятия генетики.

1. Понятия генетики.

Понятие	Определение
<i>Ген</i>	Единица наследственности; участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка.
<i>Аллельные гены</i>	Парные гены – различные формы одного и того же гена. Гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом.
<i>Неаллельные гены</i>	Гены, расположенные в разных локусах или в разных хромосомах.
<i>Гетерозигота</i>	Особь, которая даёт гаметы разных сортов.
<i>Гомозигота</i>	Особь, которая даёт гаметы одного сорта.
<i>Моногибридное скрещивание</i>	Скрещивание по одной паре альтернативных признаков.
<i>Дигибридное</i>	Скрещивание по двум парам альтернативных признаков.

скрещивание	
Полигибридное скрещивание	Скрещивание по нескольким парам альтернативных признаков.
Гибриды	Организмы, получающиеся в результате скрещивания.
Доминантный признак	Преобладающий; признак, который проявляется у гетерозигот.
Рецессивный признак	Признак, который подавляется
Генотип	Совокупность всех генов организма; система взаимодействующих генов.
Фенотип	Совокупность внешних и внутренних признаков и свойств организма.
Наследственность	Способность организмов передавать из поколения в поколение свои признаки и свойства.
Изменчивость	Способность организмов приобретать новые признаки и свойства.

Понимание терминов можно проверить, используя терминологический диктант или задания в тестовой форме.

2. Задания для терминологического диктанта.

Выслушав определение, записать термин.

Вариант 1.

- 1) Способность организмов передавать из поколения в поколение свои признаки и свойства.
- 2) Единица наследственности; участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка.
- 3) Гены, расположенные в разных локусах или в разных хромосомах.
- 4) Особь, которая даёт гаметы одного сорта.
- 5) Признак, который проявляется у гетерозигот.
- 6) Совокупность всех генов организма.
- 7) Скрещивание по двум парам альтернативных признаков.

Вариант 2.

- 1) Скрещивание по одной паре альтернативных признаков.
- 2) Признак, который подавляется.
- 3) Совокупность внешних и внутренних признаков и свойств организма.
- 4) Способность организмов приобретать новые признаки и свойства.
- 5) Особь, которая даёт гаметы разных сортов.
- 6) Организмы, получающиеся в результате скрещивания.
- 7) Гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом.

Ответы:

Вариант 1: 1) наследственность;
2) ген;
3) неаллельные гены;
4) гомозигота;

5) доминантный;
6) генотип;
7) дигибридное.

Вариант 2: 1) моногибридное;
2) рецессивный;
3) фенотип;
4) изменчивость;

5) гетерозигота;
6) гибриды;
7) аллельные.

3. Тест на проверку умения применять понятия генетики на практике.

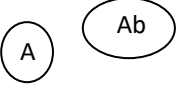
Вариант 1.

1. Как называется организм, имеющий генотип АА?
 - 1) гомозигота по доминантному признаку
 - 2) гомозигота по рецессивному признаку
 - 3) гетерозигота
 - 4) гемизигота
2. Сколько типов гамет образует зигота ААВВ?
 - 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
3. Аллельными являются гены
 - 1) А и В 2) А и в 3) В и в 4) а и В
4. У человека карий цвет глаз доминирует. Каков генотип кареглазого гетерозиготного человека?
 - 1) АА 2) Аа 3) ВВ 4) аа
5. Как называется признак, который не проявляется у гибрида?
 - 1) промежуточный 3) доминантный
 - 2) рецессивный 4) мутантный
6. Аллельными считаются следующие пары генов
 - 1) рост человека – карие глаза 2) низкий рост - темные
 - 3) рогатость коров – безроговость коров 4) чёрная шерсть – гладкая шерсть

Вариант 2.

1. Как называется организм, имеющий генотип аа?
 - 1) гомозигота по доминантному признаку 3) гетерозигота
 - 2) гомозигота по рецессивному признаку 4) гемизигота
2. Какую гамету **не образует** особь с генотипом АаВв?
 - 1) АВ 2) аВ 3) ав 4) В
3. Дигетерозиготой является организм с генотипом
 - 1) ААВВ 2) АаВВ 3) АаВв 4) ааВв
4. Какой генотип будет у потомков при скрещивании особей с генотипами АА и аа?
 - 1) Аа 2) АА 3) аа 4) аА
5. Какое продолжение может иметь следующее высказывание: «Особь имеет следующий фенотип: ...»
 - 1) ААВВ 2) АаВв 3) В 4) красная окраска плодов
6. В соответствии с I законом Менделя в первом поколении наблюдается
 - 1) расщепление по фенотипу 3:1
 - 2) расщепление по генотипу 1:2:1
 - 3) единообразие по фенотипу и генотипу

<i>Символ</i>	<i>Характеристика</i>
♀	Женский организм
♂	Мужской организм
×	Знак скрещивания

P	Родительские организмы
F ₁ , F ₂	Потомки, гибриды первого и второго поколения
A, B, C, D...	Гены, которые кодируют доминантные признаки
a, b, c, d...	Гены (парные, аллельные), которые кодируют рецессивные признаки
AA, BB, CC, DD...	Генотипы моногомозиготных особей по доминантному признаку
aa, bb, cc, dd...	Генотипы моногомозиготных особей по рецессивному признаку
Aa, Bb, Cc, Dd...	Генотипы моногетерозиготных особей
AABB, AABBCc	Генотипы ди- и тригомозиготных особей
AaBb, AaBbCc	Генотипы ди- и тригетерозиготных особей
A B, CD a b cd	Генотипы дигетерозигот в хромосомной форме при независимом и сцепленном наследовании
A; B; C; D... AB; Ab; ABc... или 	Гаметы

Урок 2. Решение задач на наследование признаков при моногибридном скрещивании.

1. Символы, принятые в традиционной генетике.

2. План решения задач по генетике

1. Записать условие генетической задачи. Условие задачи необходимо записать в виде символов. Вначале записывают, что дано (признаки родительских форм) и что требуется определить (признаки потомков):

- Родительские организмы обозначаются латинской буквой P (perenta), на первом месте принято ставить женский пол - ♀ (зеркало Венеры), на втором - мужской ♂ (щит и копьё Марса).
- Потомство от скрещивания (гибриды) обозначают буквой F (filie), цифрой в индексе обозначают порядок поколения, например: F₁, F₂.
- Доминантный признак обозначают произвольно (если не даётся определённое обозначение признака в условии задачи) любой заглавной буквой латинского алфавита, а рецессивный признак (аллельный) - той же строчной буквой, например: A и a, B и b, C и c, D и d, L и l и т.д.

2. Определение типа задачи. Необходимо выяснить, сколько пар генов кодируют эти признаки, число фенотипических классов в потомстве и их количественное соотношение. Кроме этого, следует учитывать, связано ли наследование признака (-ов) с половыми хромосомами, специальное оно или независимое, а также какие гены взаимодействуют при наследовании - аллельные или неаллельные.

3. Решение задачи. Решать генетическую задачу необходимо в определённой последовательности. Сначала составляют цитологическую схему скрещивания родительских форм (указывают фенотипы), их гаметы, а затем решётку Пеннета для расчёта возможных типов зигот (потомков) и их фенотипы.

При записи гамет учащиеся должны помнить, что:

- каждая гамета получает гаплоидный (одинарный) набор хромосом (генов);
- все гены имеются в гаметах;
- в каждую гамету попадает только одна гомологическая хромосома из каждой пары, то есть только один ген каждой аллели;
- потомок получает одну гомологичную хромосому (один аллельный ген) от отца, а другой аллельный ген – от матери;
- гетерозиготные организмы при полном доминировании всегда проявляют доминантный признак, а организмы с рецессивным признаком всегда гомозиготны.

В решётке Пеннета по горизонтали располагают женские гаметы, а по вертикали - мужские. В ячейки решётки вписывают образующиеся сочетания гамет – зиготы. Затем записывают фенотипы потомства.

4. Объяснение решения задачи. Необходимо указать, по каким законам и принципам происходит наследование признаков.

5. Ответ. В ответе необходимо ответить на все вопросы, поставленные в задаче.

Задачи на моногибридное скрещивание.

Задача 1. При скрещивании двух сортов томатов с гладкой и опушённой кожицей в первом поколении все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм и гибридов первого поколения. Какое потомство можно ожидать при скрещивании гибридов между собой.

(Задача решается по алгоритму на доске)

Задача 2. Обратная (Разбор образца задачи, комментирование.)

При скрещивании двух дрозофил с нормальными крыльями у 32 потомков были укороченные крылья, а у 88 потомков – нормальные крылья. Определите доминантный и рецессивный признаки, генотипы родителей и потомства.

1) *Условие задачи:*

Признак, фенотип	Ген, генотип
Нормальные крылья	A
Укороченные крылья	a
P : нормальные крылья	A _— , A _—
F ₁ : укороч.: норм.	
32 : 88	

Найти:

P: генотип; F₁: генотип

Доминантный и рецессивный признак

2) *Решение задачи.*

P ♀ норм. × ♂ норм. - фенотип
 A a A a- генотип
 G A a
 F₁ фенотип 3 : 1 норм. : укор.

Генотип

гаметы	♀	A	a
га- меты	♂		

A	AA	Aa
a	Aa	aa

3) *Объяснение решения задачи.*

Так как в первом поколении $\frac{3}{4}$ особей имели нормальные крылья, то данный признак является доминантным.

Расщепление по фенотипу в первом поколении примерно соответствует соотношению 3:1, значит имеет место 2-й закон Менделя – закон расщепления. Отсюда вытекает, что родители были гетерозиготы, а в потомстве $\frac{1}{4}$ – рецессивные гомозиготы, $\frac{1}{4}$ – доминантные гомозиготы, $\frac{2}{4}$ – гетерозиготы.

4) *Ответ:*

1. Доминантный признак – нормальные крылья, рецессивный признак – укороченные крылья.
2. Генотип **P**: Aa. Генотип **F₁**: $\frac{1}{4}$ AA, $\frac{2}{4}$ Aa, $\frac{1}{4}$ aa.

Задачи для самостоятельной работы.

1. На звероферме в течение нескольких лет от одной пары норок был получен приплод в 225 особей. Из них 167 имели коричневый мех, а 57 – голубовато-серый. Определите, какой признак является доминантным. Каковы генотипы родителей и потомков?
2. Две черные самки мыши скрещивались с коричневым самцом. Первая самка в нескольких пометах дала 19 черных и 17 коричневых потомков, а вторая — 33 черных. Определите генотипы родителей и потомков.

Урок 3. Наследование признаков при дигибридном скрещивании.

1. Вопросы для контроля.

- 1) Какое скрещивание называется дигибридным?
- 2) Сколько разных букв используются для обозначения генотипа при дигибридном скрещивании?
- 3) Сколько типов гамет образует дигетерозигота?
- 4) Каковы правила заполнения решётки Пеннета?

2. Решение задачи в тренажёре программы «виртуальная школа Кирилла и Мефодия».

Задание. Открыть урок № 29, слайд 10, выполнить решение задачи в тренажёре.

3. Задача с на дигибридное скрещивание с комментарием.

У томатов пурпурная окраска стебля доминирует над зеленой, а рассеченные листья над цельнокрайними («картофелелистность»). При скрещивании растений томата с пурпурными стеблями и рассеченными листьями с растениями, имеющими зеленые стебли и рассеченные листья, получено 642 пурпурных рассеченных, 202 пурпурных картофелелистных, 620 зеленых рассеченных и 214 зеленых картофелелистных. Объясните результаты.

Решение. При анализе по нескольким парам признаков целесообразно посмотреть сначала закономерности, наблюдающиеся по каждой паре в отдельности. Так, в этой задаче по окраске расщепление идет примерно в отношении 1 : 1 (844 пурпурных : 834 зеленых), а по форме листовых пластинок 3 : 1 (1262 рассеченных : : 416 картофелелистных), т. е. по окраске расщепления как при анализирующем скрещивании, а по форме листовой пластинки — как

F₂. Отсюда общее расщепление примерно 3:1:3:1. Если применить теорему умножения вероятностей, то легко убедиться, что теоретически так и должно быть:

P	♀ AaBb пурпурные рассеченные		×	♂ aaBb зеленые рассеченные	
Гаметы	AB	Ab	aB	ab	aB ab
F₁	$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$	
	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	
	AaB-	aabb	aaB-	Aabb	
	пурпурные рассеченные	зеленые картофеле- листные	зеленые рассеченные	пурпурные картофеле- листные	

4. Задачи для самостоятельной работы.

Задача 1. Нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость над позднеспелостью. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Какими признаками будут обладать гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных по обоим признакам родителей? Каков фенотип родительских особей?

Задача 2.

У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, а цвет карих глаз над голубым. Гены этих признаков находятся в разных хромосомах. Какое потомство можно ожидать от брака близорукого кареглазого мужчины с голубоглазой женщиной с нормальным зрением? Определите все возможные генотипы родителей и потомства.

Урок 4. Решение задач на законы Менделя.

1. Вопросы для контроля.

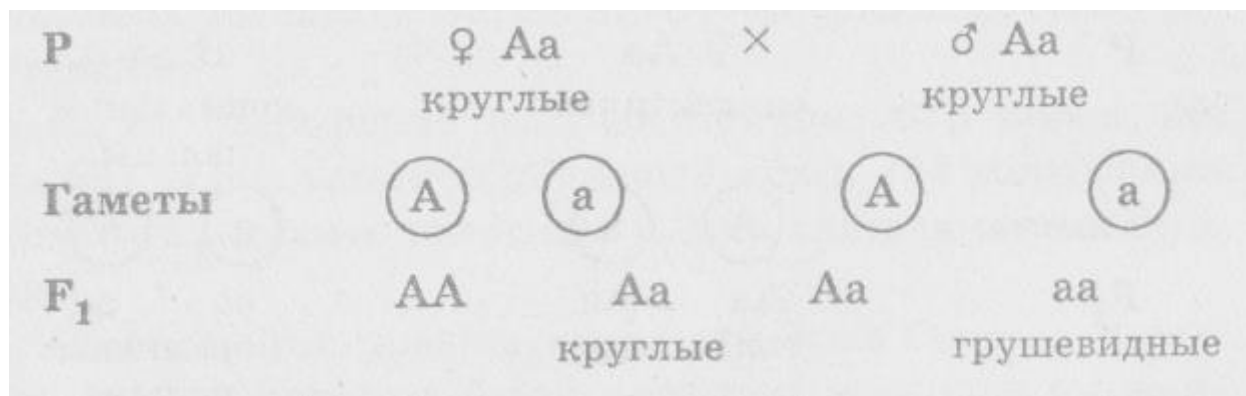
- 1) Сформулируйте первый закон Менделя и второй закон (закон расщепления).
- 2) Сформулируйте третий закон Менделя (закон независимого наследования признаков).
- 3) Объясните с точки зрения поведения негомологичных хромосом в мейозе, почему при дигибридном скрещивании наследование по каждой паре признаков идёт независимо друг от друга.
- 4) Запишите фенотипический радикал дигибридного скрещивания.
(9A_B_: 3 A_bb: aaB_: 1 aabb)

2. Примеры решения задач.

В парниках овощесовхоза высажена рассада томатов. 31 760 кустов этой рассады принесли плоды грушевидной формы, а 95 150 кустов — круглой. Определите характер наследования формы плодов у томатов и генотипы родителей. Сколько примерно гетерозиготных кустов среди них?

Решение. Расщепление произошло в отношении 3 круглой: 1 грушевидной формы, что характерно для F_2 при моногибридном скрещивании. Следовательно, родители имели генотипы гибридов F_2 т. е. оба — гетерозиготные. Круглая форма плода доминирует над грушевидными, так как теоретически с доминантным признаком растений должно быть в 3 раза больше, чем с рецессивным, что наблюдалось в овощесовхозе. Исходя из общей формулы расщепления по генотипу в P_2 ($1AA : 2Aa : 1aa$) гетерозиготных кустов было примерно $\frac{2}{3}$ от общего количества кустов с круглыми плодами ($1AA + 2Aa$), т. е. $95\ 150 \cdot \frac{2}{3} = 64\ 433$ гетерозиготных куста.

Схема скрещивания:



Расщепление по фенотипу — 3:1.

Расщепление по генотипу — 1:2:1.

Так как расщепление по фенотипу и генотипу совпадает, нет промежуточного фенотипа, наблюдается явление полного доминирования.

3. Решение задач в тренажёре - ЦОР «Виртуальная лаборатория по генетике. Биология».

Урок 5. Анализирующее скрещивание.

1. Работа с теоретическим материалом.

Анализирующее скрещивание — это скрещивание особей с доминантным признаком, но неизвестным генотипом, с особью, гомозиготной по рецессивному признаку, генотип которой всегда aa .

По результату скрещивания определяется генотип особи с доминантным признаком:

I вариант. Если при скрещивании особи с доминантным признаком с рецессивной гомозиготой полученное потомство единообразно, то анализируемая особь с доминантным признаком гомозиготна.

Схема скрещивания.

P: фенотип	домин. призм.	×	рецес. призм.
генотип	Ax		aa
G:	A, x		a
F_1 : фенотип	доминантный признак		
Генотип	Aa		

ВЫВОД: если потомство единообразно, то $x = A$, $Ax = AA$.

При единообразии потомства каждая родительская особь даёт только один тип гамет, следовательно, особь с доминантным признаком гомозиготна и имеет генотип AA .

II вариант. Если при скрещивании особи с доминантным признаком с рецессивной гомозиготой полученное потомство даёт расщепление 1:1, то исследуемая особь с доминантным признаком гетерозиготна.

Схема скрещивания.

Р: фенотип домин. приз. × рецес. приз.
 генотип Ах аа
 G: А, х а
 F₁: фенотип 1 доминантный : 1 рецессивный
 генотип 1 Аа : 1 аа

ВЫОД: если у потомства происходит расщепление признаков, то $x = a$, $Ax = Aa$.

В случае расщепления признаков у потомков F₁ особь с доминантным признаком должна образовывать два типа гамет А, а. следовательно, она гетерозиготна по генотипу.

2. Задача для самостоятельного решения.

Коричневого самца мыши скрестили с двумя чёрными самками. Скрещивание проводили в трёх повторях. У первой самки в потомстве оказалось 13 коричневых и 15 чёрных мышей. У второй самки всё потомство (925 мышей) имело только чёрную окраску. Зная, что чёрная окраска доминирует над коричневой, определите генотипы родителей.

Урок 6. Взаимодействие аллельных генов.

1. Работа с теоретическим материалом.

Составление систематизирующей таблицы «Типы взаимодействия генов».

Тип взаимодействия	Сущность	Примеры
1. Взаимодействие аллельных генов.		
Полное доминирование	Одна аллель полностью подавляет действие другой	1) Наследование окраски семян у гороха. 2)
Неполное доминирование	Имеет место проявление промежуточного признака.	Окраска венчика у ночной красавицы.
Кодоминирование	Проявление в гетерозиготном состоянии признаков, обусловленных двумя аллелями одного гена.	Наследование группы крови у человека.

Кодоминирование. Группа крови человека кодируется аутосомным геном и имеет три аллели - 0, А, В. Аллели А и В являются доминантными, аллель 0 рецессивна по отношению к обоим доминантным аллелям.

Каждая доминантная аллель контролирует синтез в эритроцитах соответствующих агглютиногенов А или В. При наличии у человека двух доминантных аллелей А и В имеет место кодоминирование и в эритроцитах синтезируются оба агглютиногена. Группа крови определяется наличием или отсутствием того или иного агглютиногена.

Генотипы групп крови у человека			
Аллельные гены	0	А	В
0	00	A0	B0
А	A0	AA	AB
В	B0	AB	BB

II группа	A0, AA
III группа	B0, BB
IV группа	AB

Группы крови у человека	
Фенотип	Генотип
I группа	00

При решении задач на взаимодействие аллельных генов необходимо:

1. Определить доминантный и рецессивный признак (-и) по условию задачи, рисунку, схеме или по результатам скрещивания F_1 и F_2 .
 2. Ввести буквенные обозначения доминантного и рецессивного признаков, если они не даны в условии задачи.
 3. Записать фенотипы и генотипы родительских форм.
 4. Записать фенотипы и генотипы потомков.
 5. Составить схему скрещивания, обязательно указать гаметы, которые образуют родительские формы.
 6. Записать ответ.
- 2. Задачи на разные типы взаимодействия аллельных генов.**
1. При скрещивании растений красноплодной земляники между собой всегда получаются красные ягоды, а при скрещивании растений с белыми ягодами – белые ягоды. При скрещивании этих линий получаются растения с розовыми ягодами. Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой земляники с розовыми ягодами?
 2. Родители имеют II и III группы крови, а их сын – I группу крови. Определите генотипы крови родителей и ребенка. Возможно ли переливание крови родителей их ребенку?
 3. У матери I группа крови, у отца – IV. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?

Уроки 7, 8, 9. Взаимодействие неаллельных генов.

1. Работа с теоретическим материалом.

Продолжение составления систематизирующей таблицы «Типы взаимодействия генов».

<i>Тип взаимодействия</i>	<i>Сущность</i>	<i>Примеры</i>
2. Взаимодействие неаллельных генов.		
Комплементарность	Взаимодействие нескольких неаллельных генов, приводящих к развитию нового признака.	Наследование формы гребня у кур. Наследование формы плода у тыквы.
Эпистаз(доминантный и рецессивный)	Один ген подавляет действие другого неаллельного гена.	Наследование окраски шерсти у спаниелей.
Полимерия	Признак обусловлен несколькими парами неаллельных генов, обладающих одинаковым действием.	Цвет кожи человека, окраска зёрен ржи.

При решении задач на взаимодействие неаллельных генов необходимо:

1. Сделать краткую запись задачи.

2. Если признак не один, вести анализ каждого признака отдельно, сделав по каждому признаку соответствующую запись.
3. Применить формулы многогибридного скрещивания, если ни одна из них не подходит, то...
4. Сложить все числовые показатели в потомстве, разделить сумму на 16, найти одну часть и выразить все числовые показатели в частях.
5. Исходя из того, что расщепление в F_2 дигибридного скрещивания идёт по формуле $9A_B_ : 3A_bb : 3aaB_ : 1aabb$, найти генотипы F_2 .
6. По F_2 найти генотипы F_1 .
7. По F_1 найти генотипы родителей.

2. Пример решения задачи.

При скрещивании черной курицы с белым петухом все цыплята черные. В анализирующем скрещивании получено 44 белых и 15 черных цыплят. Объясните результаты.

Решение. Соотношение в потомстве 3:1, однако предполагать здесь различие по одной паре аллелей нельзя, так как для моногибридного анализирующего скрещивания характерно соотношение 1 : 1, да и вероятности доминантного и рецессивного признаков не характерны для моногибридного скрещивания. Поэтому следует предположить, что различия окраски между петухом и курицей определяется двумя генами. Можно предположить, что черная окраска развивается в том случае, если в генотипе присутствует два доминантных гена, т. е. при их взаимодействии. Если присутствует один доминантный ген, окраска не развивается, так и в случае отсутствия обоих доминантных генов:

P	AABV черная	×	aabb белый
F₁	AaBb черные		
F₂	AaBb черная	×	aabb белый
F_в	$(\frac{1}{4} A-bb + \frac{1}{4} aaB- + \frac{1}{4} aabb)$ $\frac{3}{4}$ белые		
	$\frac{1}{4} A-B-$ $\frac{1}{4}$ черные		

Следовательно, в данном примере наблюдается комплементарное взаимодействие генов, или двойной рецессивный эпистаз ($aa > B$ и $Bb > A$).

3. Задачи для самостоятельной работы.

Задача 1. Для решения используйте фенотипический радикал. При скрещивании двух сортов ржи с белым и желтым зерном в первом поколении все растения имели зеленые зерна. При скрещивании зеленых гибридов во втором поколении F_2 получили 450 зеленых зерен, 150 желтых зерен, 200 белых. Определите генотипы исходных родительских особей и потомков F_1 и F_2 . Какой из вариантов взаимодействия генов имеет место в данном случае?

Задача 2. Окраска кожи у человека определяется двумя парами неаллельных генов, причем четыре доминантных гена $AABV$ определяют черный цвет кожи негра, а четыре

рецессивных гена $aabb$ – белый цвет кожи. Мулаты могут иметь окраску кожи различной интенсивности: тёмную, среднюю и светлую. Какое потомство можно ожидать от брака 1) мужчины негра с белой женщиной; 2) двух средних мулатов, гетерозиготных по двум парам аллелей? Составьте схемы возможных вариантов скрещивания.

Урок 10. Наследование признаков при сцеплении генов.

1. Изучение теоретического материала при просмотре презентации.

Авторская презентация или из программы «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. 10 класс».

2. Пример решения задачи.

Известно, что при дигибридном анализирующем скрещивании у потомков происходит расщепление по фенотипу в соотношении 1:1:1:1. Объясните, почему в опытах, которые проводил Т.Морган, при скрещивании самки дрозофилы, имеющей серое тело и нормальные крылья (дигетерозигота), с самцом, у которого чёрное тело и зачаточные крылья (рецессивные признаки), произошло расщепление по фенотипу в следующем соотношении.: 41,5% дрозофил с серым телом и нормальными крыльями, 41,5% мух имели чёрное тело и зачаточные крылья, 8,5% с серым телом и зачаточными крыльями, 8,5% - с чёрным телом и нормальными крыльями. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских форм и потомства. Обоснуйте результаты скрещивания.

Решение.

1. Условия задачи:

Признак, фенотип	Ген, генотип
Серое тело	A
Чёрное тело	a
Нормальные крылья	B
Зачаточные крылья	b
P: ♀ серое тело нормальные	?
♂ чёрное тело зачаточные крылья	?
F ₁ : 41,5% серое тело нормальные крылья	?
41,5% чёрное тело зачаточные крылья	?
8,5% серое тело зачаточные крылья	?
8,5% чёрное тело нормальные крылья	?

2. Схема решения задачи:

P: ♀ серое тело нормальные крылья × ♂ чёрное тело зачаточные крылья

	AaBb		aabb	
G:	AB, Ab, aB, ab		ab	
F ₁ :	41,5% серое тело нормальные крылья	41,5% чёрное тело зачаточные крылья	8,5% серое тело зачаточные крылья	8,5% чёрное тело нормальные крылья
	41,5% A_B_	41,5% aabb	8,5% A_bb	8,5% aaB_

3. *Объяснение решения задачи:* в скрещивании участвуют особи: гетерозиготная по двум парам признаков (AaBb) и дигомозиготная по рецессивным признакам (aabb). В процессе образования гамет в мейозе может происходить

конъюгация и кроссинговер. В результате идее рекомбинация генов и возникают новые сочетания. Этим можно объяснить отклонение от соотношения 1:1:1:1, которое проявляется при полном сцеплении.

4. *Ответ.*

1) Генотипы родителей:

♀ - AaBb, ♂ aabb

2) У самки образуется два типа некроссоверных гамет (AB, ab), т.к. кроссинговер не происходит, и два типа кроссоверных гамет за счёт процесса кроссинговера (Ab, aB); у самца образуется один тип гамет (ab).

3) Случайное сочетание гамет друг с другом при оплодотворении формирует четыре вида фенотипов, но так как гены сцеплены, то исходные фенотипы образуются чаще (по 41,5%).

3. Задача для самостоятельного решения.

У кукурузы ген коричневой окраски (A) и гладкой формы В семян сцеплены друг с другом и находятся одной хромосоме, рецессивные гены белой окраски и морщинистой формы семян тоже сцеплены. При скрещивании двух растений с коричневыми гладкими семенами и белыми морщинистыми семенами было получено 400 растений с коричневыми гладкими семенами и 398 растений с белыми морщинистыми семенами. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских форм и потомства. Обоснуйте результаты скрещивания.

Урок 11. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Основные положения хромосомной теории наследственности.

1. Гены находятся в хромосомах. Каждая хромосома представляет собой группу сцепления генов. Число групп сцепления у каждого вида равно гаплоидному числу хромосом.
2. Каждый ген в хромосоме занимает определённое место (локус). Гены в хромосомах расположены линейно. Гены относительно стабильны.
3. Гены могут изменяться (мутировать).
4. Между гомологичными хромосомами может происходить обмен аллельными генами – кроссинговер.
5. Расстояние между генами в хромосоме пропорционально проценту кроссинговера между ними.

1. Контрольные вопросы.

- 1) Что такое группа сцепления? От чего зависит количество групп сцепления у каждого организма?
- 2) Одинаковое ли количество групп сцепления будут иметь организмы одного вида? Поясните.
- 3) Что такое кроссинговер? Между какими хромосомами он может происходить? К чему это приводит?

2. Пример решения задачи.

При скрещивании пятнистых нормальношерстных кроликов со сплошь окрашенными ангорскими крольчихами гибриды были пятнистые нормальношерстные. В потомстве от анализирующего скрещивания получено:

52 — пятнистых ангорских;

288 — сплошь окрашенных ангорских;

46 — сплошь окрашенных нормальношерстных;

314 — пятнистых нормальношерстных.

Объясните результаты.

Решение. Очевидно, что шерсть нормальной длины доминирует над ангорской, а пятнистая окраска — над сплошной. Гены окраски и длины шерсти сцеплены, так как при расщеплении в анализирующем скрещивании наблюдается неравномерное соотношение фенотипических классов (в отличие от менделевского 9:3:3:1 для F₂ в дигибридном скрещивании).

Кроссоверные классы легко определить по меньшей численности или сравнивая классы с исходными родителями. Ясно, что здесь кроссоверные кролики 52 пятнистых ангорских и 46 сплошь окрашенных нормальношерстных. Для определения относительного расстояния между генами окраски и длины шерсти нужно вычислить процент кроссоверных кроликов от всего потомства:

$$C = \frac{52 + 46}{52 + 288 + 46 + 314} \cdot 100\% = 14\%$$

(C — от англ. *crossingover*).

Урок 12. Генетическое определение пола.

1. Типы определения пола.

Группы организмов	Определение пола	
	Женский	Мужской
Некоторые отряды насекомых	XX	X0
Большинство рыб, растений, млекопитающие, дрозофила, некоторые отряды насекомых	XX	XY
Бабочки, пресмыкающиеся, птицы, некоторые виды растений, рыб	XY	XX
Некоторые виды насекомых (моль)	X0	XX

2. Вопросы для контроля.

- 1) В чём разница между аутосомами и половыми хромосомами?
- 2) От наличия какой хромосомы зависит пол особи?
- 3) Сколько аутосом содержится в геноме человека?
- 4) Чем отличается генотип женского и мужского организма у человека?

3. Работа с тестами в программе «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия» (урок № 32)

Урок 13. Наследование признаков, сцепленных с полом.

1. Образец решения задачи на наследование, сцепленное с полом.

Женщина-дальтоник вышла замуж за мужчину с волосатыми ушами и не страдающего дальтонизмом. Какие дети могут родиться в этой семье, если рецессивный ген дальтонизма локализован в X-хромосоме, а ген волосатых ушей – в Y-хромосоме? Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства. Составьте схему решения задачи.

Решение.

1. Условие задачи:

Признак, фенотип	Ген, генотип
Нормальное цветовое зрение	X^D
Дальтонизм	X^d
Волосатые уши (гипертрихоз)	Y^z
Р: ♀ дальтоник	
♂ нормальное цветовое зрение, волосатые уши(гипертрихоз)	$X^D Y^z$
F ₁ : генотип, фенотип	?

Схема решения задачи:

Р: ♀ дальтоник × ♂ нормальное цветовое зрение, волосатые уши(гипертрихоз)

$X^d X^d X^D Y^z$

G: $X^d X^D, Y^z$

F₁: ♀ $X^D X^d$ ♂ $X^d Y^z$

Здоровы,
носители гена дальтонизма

Дальтоники, гипертрихоз
(волосатые уши)

3. *Объяснение решения задачи:* женщина страдает дальтонизмом, её генотип - $X^d X^d$. Мужчина имеет волосатые уши и нормальное цветовое зрение, его генотип - $X^D Y^z$. Дети в этой семье могут страдать обоими дефектами (только мальчики), девочки здоровы, но являются носителями гена дальтонизма.

4. *Ответ.*

1) 1) Генотипы родителей: ♀ - $X^d X^d$, ♂ - $X^D Y^z$.

2)) генотипы потомков: ♀ - $X^D X^d$, ♂ - $X^d Y^z$.

3) Фенотипы потомков : ♀ - здоровы, носители гена дальтонизма, ♂ - дальтоники с волосатыми ушами.

2. Задачи для самостоятельной работы.

1) Составьте схемы четырех вариантов наследования аномального признака, сцепленного с полом: 1) XX^* и XY ; 2) XX и X^*Y ; 3) XX^* и X^*Y ; 4) X^*X^* и XY . Рассчитайте в каждом случае в (%) вероятность рождения особей-носителей и особей, у которых проявляется аномальный признак. Сравните вероятность проявления признака у мужских особей и женских особей (XX – женский пол, XY – мужской пол).

2) У кошек ген чёрной и ген рыжей окраски сцеплены с полом, находятся в X-хромосоме и дают неполное доминирование. При их сочетании получается черепаховая окраска шерсти. От кошки черепаховой масти родилось 5 котят, один из которых оказался рыжим, 2 котенка имели черепаховую окраску и 2 котенка были чёрными. Рыжий котенок оказался самкой. Определите генотип и фенотип кота-производителя, генотипы и пол котят.

3) Гипертрихоз передается с Y-хромосомой, а полидактилия (многопалость) — аутосомный доминантный признак. В семье, где отец имел гипертрихоз, а мать — полидактилию, родилась нормальная дочь. Какова вероятность того, что следующий ребенок будет с обеими аномалиями?

Урок 14. Методы генетики и их применение.

1. Методы генетики.

Задание. Построить систематизирующую таблицу «Методы генетики».

Название метода	Сущность метода
Гибридологический метод	Система скрещиваний, позволяющая определить в ряду поколений наследование признака и выявить новообразования. Это основной метод генетики.
Цитогенетический метод	Изучение материальных структур наследственности - микроскопическое изучение структуры и числа хромосом.
Биохимический метод	Обнаружение изменений в биохимических параметрах организма, связанных с изменением генотипа.
Онтогенетический метод	Изучение проявления гена в процессе онтогенеза.
Популяционный метод	Изучение генетического состава популяций, выяснение распространения отдельных генов в популяции, вычисление частоты аллелей и генотипов.
Генеалогический метод	Составление и изучение родословных, изучение характера и типа наследования признаков.
Близнецовый метод	Изучение природы различных признаков (морфологических, физиологических, поведенческих), выявление роли среды и наследственности в формировании признаков.
Генная инженерия	Использование природных или искусственно созданных генов.
Математический анализ	Статическая обработка полученных данных.

2. Просмотр презентации «Наследственные заболевания человека».

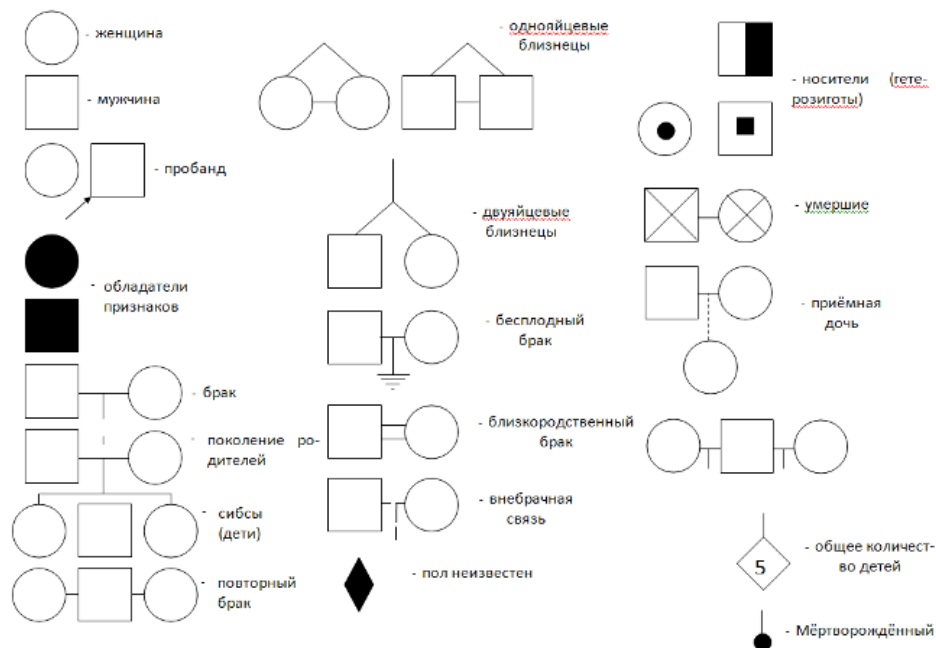
3. Контрольные вопросы и задания.

- 1) В чём суть гибридологического метода генетики?
- 2) Как в генетике используется математический анализ?
- 3) Что такое кариотип? Сколько хромосом в кариотипе человека?

- 4) В чём сущность цитогенетического метода исследования? Какие заболевания человека можно установить с его помощью?
- 5) В каких случаях используется генеалогический метод?
- 6) Какие закономерности наследственности и изменчивости можно установить с помощью близнецового метода?
- 7) Для чего используют популяционно-статистический метод?

Урок 15. Генеалогический метод.

Символы, применяемые для анализа родословных.



2. Образцы решения задач с применением анализа родословных.



177. Проведите анализ родословных человека, приведенных на рис. 19—25.

Решение.

177а. В этой родословной (рис. 19), очевидно, аутосомно-доминантное наследование признака, так как с ним наиболее часто появляются потомки разного пола только в

семьях, где один из родителей (1-4) имел признак. В семьях, где не было родителей с этим признаком, дети тоже не появлялись с этим признаком.

177 б. В этой родословной (рис. 20) рецессивный признак сцеплен с полом, так как в исходной семье не имеющих признака родителей, появляются с признаком только потомки мужского пола (II -2 II-5, II -7, III-3, IV-1). Следовательно, в одной из X-хромосом матери (I-1) имеется рецессивный ген, определяющий этот признак. Обладательница признака (III-7) появилась только в одной семье, где у отца (II-7) был признак, а мать, по-видимому, в одной X-хромосоме имела рецессивный ген.



Рис. 20. Родословная к задаче 177, б

177 в. В этой родословной (рис. 21) с признаком появляются в потомстве только мужчины, так что можно было предположить, что признак — голандрический. Однако в одной семье с признаком появилась женщина (III-6). В этой семье отец (II-8) имел признак, а мать (II-7), по-видимому, была гетерозиготна, тогда в потомстве возможно появление гомозиготной дочери. Признак у женщин проявляется только в гомозиготном, а у мужчин в гомо- и гетерозиготном состояниях, что характерно для зависимого от пола признака, т. е. у мужчин он доминирует, у женщин — рецессивен.



Рис. 21. Родословная к задаче 177, в

177 ж. В этой родословной (рис. 25 на с. 166) наследование признака явно характерно для сцепленного с полом доминантного гена, так как если отец (1-2) имеет в X-хромосоме данный ген, то все дочери (II—1, II-5, II-8, II-10) в семье появляются с признаком. Если мать (II-1) имеет хотя бы в одной X-хромосоме доминантный ген, то могут появиться с признаком как дочери (III—2), так и сыновья (III-1), потому что от матери оба пола получают X-хромосому.

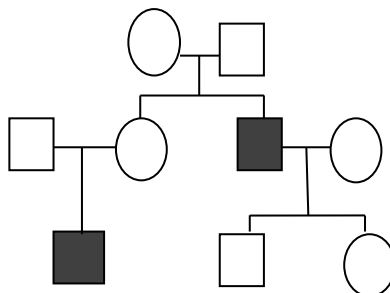


Рис. 25. Родословная к задаче 177, ж

1. Задачи для самостоятельного решения.

1. На основании родословной установите характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом). Определите генотипы родителей и детей в первом и во втором поколении. Составьте схему решения задачи. Обоснуйте результаты скрещивания.

К задаче 1.



2. Пробанд страдает ночной слепотой. Два его брата также больны. По линии отца пробанда страдающих ночной слепотой не было. Мать пробанда больна. Две сестры и два брата матери пробанда и их дети здоровы. По материнской линии известно: бабушка больна, дедушка здоров; сестра бабушки больна, а брат здоров; прадедущка и его сестра и брат больны; прапрадедущка, его брат, дочь и два сына брата больны. Жена пробанда, его родители и родственники здоровы. Определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда. Постройте родословную.

Урок 16. Задачи по генетике в материалах ЕГЭ.

1. Примеры различных типов задач по генетике из материалов для подготовки к ЕГЭ.

Часть А - базовый уровень (выберите один правильный ответ из четырёх).

1. Организм, имеющий генотип АА называют

- 1) гомозигота по доминантному признаку
- 2) гомозигота по рецессивному признаку
- 3) гетерозигота
- 4) гемизигота

2. У человека доминантным признаком не является

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1) карий цвет глаз | 2) нормальный слух |
| 3) голубой или серый цвет глаз | 4) резус-положительный фактор крови |

3. Хромосомный тип определения пола у рептилий и бабочек
 - 1) XX – женский организм, XY – мужской организм
 - 2) XY – женский организм, XX – мужской организм
 - 3) X0 – женский организм, XX – мужской организм
 - 4) XX – женский организм, X0 – мужской организм
4. Определите генотипы потомства (F_1) от скрещивания двух гомозиготных растений тыквы с белыми овальными плодами и жёлтыми и круглыми плодами. Белый цвет плодов (А) доминирует над жёлтым, а круглая форма плодов (В) – над овальной.
 - 1) AABb 2) AaBb 3) aaBB 4) AAbb

Часть А – повышенный уровень (выберите один правильный ответ из четырёх предложенных).

1. Расстояние между генами в хромосоме свидетельствует о
 - 1) количестве неаллельных генов
 - 2) количестве аллельных генов
 - 3) частоте кроссинговера
 - 4) характере расщепления признака у потомков
2. В опытах Т.Моргана при скрещивании дрозофил с генотипом AaBb и aabb гибридные особи с признаками родительских форм (кроссинговер происходит) составили по
 - 1) 50% 2) 8,5% 3) 41,5% 25%
3. Человек с генотипом $I^A I^0 Rh^+ rh^-$ имеет фенотип
 - 1) первая группа крови, отрицательный резус-фактор
 - 2) вторая группа крови, положительный резус-фактор
 - 3) первая группа крови, положительный резус-фактор
 - 4) вторая группа крови, отрицательный резус-фактор
4. При доминантном эпистазе скрещивание дигетерозигот даёт расщепление по фенотипу в соотношении
 - 1) 9:3:3:1 2) 12:3:1 3) 9:3:4 4) 15:1

Часть В – повышенный уровень.
Установите соответствие

1. Установите соответствие между законами Г. Менделя и Т.Моргана и их характеристиками.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗАКОН
А) закон сцепленного наследования	1) Г. Менделя 2) Т. Моргана
Б) закон расщепления	
В) закон единообразия гибридов	
Г) использование плодовой мушки-дрозофилы	
Д) абсолютность закона нарушает процесс кроссинговера	
Е) использование растительных объектов	

Установите правильную последовательность.

2. Установите правильную последовательность действий при решении задач на взаимодействие аллельных генов.
 - А) Записать ответ.
 - Б) Определить доминантный и рецессивный признак (-и) по условию задачи, рисунку, схеме или по результатам скрещивания F_1 и F_2 .
 - В) Записать фенотипы и генотипы родительских форм.

Г) Ввести буквенные обозначения доминантного и рецессивного признаков, если они не даны в условии задачи.

Д) Составить схему скрещивания, обязательно указать гаметы, которые образуют родительские формы.

Е) Записать фенотипы и генотипы потомков.

Выберите три ответа из шести предложенных.

3. У человека сцеплено с полом наследуются

- 1) дальтонизм
- 2) гемофилия
- 3) альбинизм
- 4) гипертрихоз
- 5) фенилкетонурия
- 6) галактоземия

Часть С – повышенный уровень.

Применение биологических знаний в практических ситуациях.

1. Сцепление генов может иногда нарушаться. Объясните, за счёт каких процессов это может происходить.

Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.

При скрещивании растения гороха с гладкими семенами и усиками с растением с морщинистыми семенами без усиков все поколение было единообразно и имело гладкие семена и усики. При скрещивании другой пары растений с такими же фенотипами (гороха с гладкими семенами и усиками и гороха с морщинистыми семенами без усиков) в потомстве получили половину растений с гладкими семенами и усиками и половину растений с морщинистыми семенами без усиков. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните полученные результаты. Как определяются доминантные признаки в данном случае?

Образец решения.

Схема решения задачи включает:

1) 1-е скрещивание:

семена гладкие и усики × морщинистые и без усиков

P. AABb aabb

G AB ab

F1 AaBb

семена гладкие и усики;

2) 2-е скрещивание:

семена гладкие и усики × морщинистые и без усиков

P. AaBb aabb

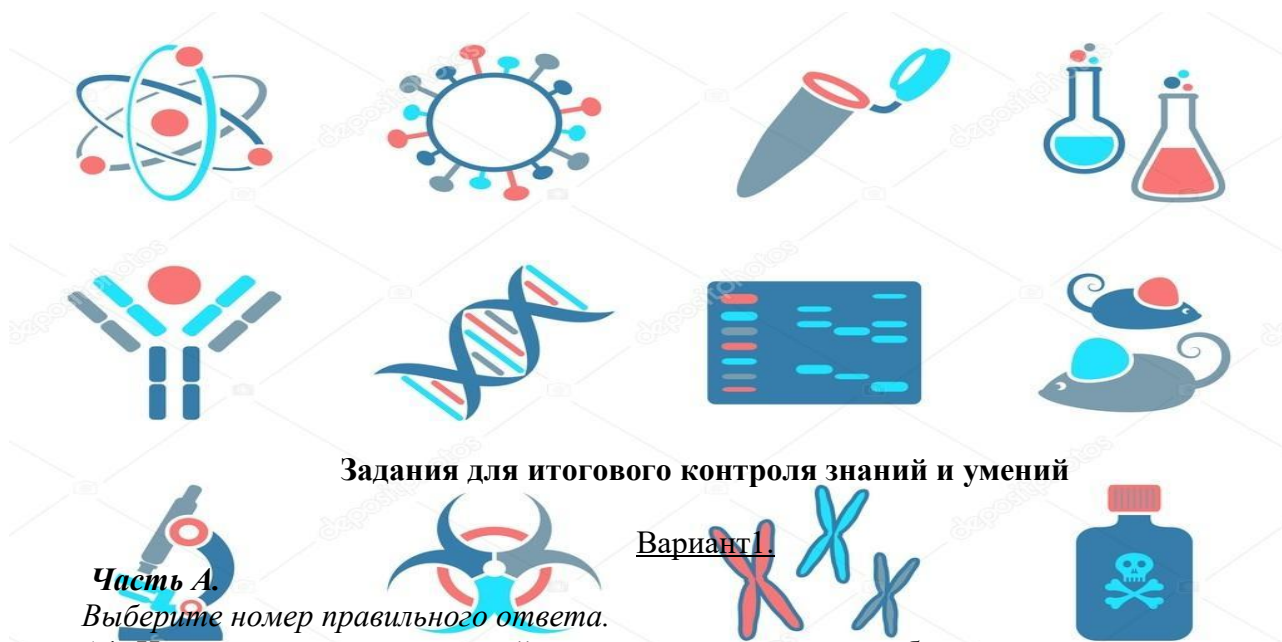
G AB, ab ab

F1 AaBb, aabb

семена гладкие и усики; семена морщинистые без усиков;

3) Гены, определяющие гладкие семена и наличие усиков, являются доминантными, так как при 1-м скрещивании всё поколение растений было одинаковым и имело гладкие семена и усики. Гены, определяющие гладкие семена и наличие усиков (А, В), локализованы в одной хромосоме и наследуются сцеплено, так как при 2-м скрещивании произошло расщепление по двум парам признаков в соотношении 1:1.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ



Часть А.

Выберите номер правильного ответа.

A1. Наследственность – это свойство организмов, которое обеспечивает

- 1) Внутривидовое сходство организмов
- 2) Различия между особями одного вида
- 3) Межвидовое сходство организмов
- 4) Изменение организмов в течение жизни

A2. Каковы генотипы родительских растений гороха с круглыми жёлтыми семенами и с морщинистыми зелёными семенами, если в их потомстве расщепление по фенотипу 1:1:1:1

- 1) AABB и aabb 2) AaBB и AABb 3) AaBb и aabb 4) aaBB и AAbb

А3. Локус – это

- 1) Пара аллельных генов 3) сцепленные гены

Пара неаллельных генов

4) место расположения гена

A4. Сколько разных типов гамет образует организм с генотипом ВВСс

- 1) один 3) три
2) два 4) четыре

A5. В каком соотношении будет наблюдаться расщепление у гибридов во втором поколении при неполном доминировании

- 1) 1:1 2) 1:2 3) 1:2:1 4) 3:1

A6. Механизм наследования каких признаков у дрозофилы изучал Морган при открытии явления сцепленного наследования?

- 1) цвет глаз, цвет тела 3) форма крыльев, цвет глаз
2) цвет тела, форма крыльев 4) цвет тела, количество щетинок

A7. Способность образовывать самоукореняющиеся побеги («усы») характерна для многих растений, в том числе и для земляники. Проявление этой способности зависит от совместного действия двух неаллельных доминантных генов – R и C. Укажите генотип растения, которое способно образовывать «усы».

- 1) RRCC 2) rrCC 3) Rrcc 4) RRcc

Часть В.

Установите соответствие.

B1. Установите соответствие между законами Менделя и их характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗАКОН
А) моногибридное скрещивание	1) II закон Г.Менделя 2) III закон Г.Менделя
Б) дигибридное скрещивание	
В) закон расщепления	
Г) закон независимого распределения	
Д) расщепление по фенотипу 9:3:3:1	
Е) расщепление по фенотипу 3:1	

B2. Установите соответствие между типами взаимодействия генов и их характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ
А) проявляется преобладающий признак	1) Полное доминирование
Б) за формирование признака отвечает несколько неаллельных доминантных генов	2) Комплементарное действие
В) один ген подавляет действие другого	3) Эпистаз
Г) при скрещивании растений гороха с жёлтыми и зелёными семенами в F ₁ – все потомки жёлтые	
Д) так наследуется форма плодов у тыквы	
Е) так наследуется окраска (масть) у лошадей	

Часть С.

C1.

Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, объясните их.

1. Гены находятся в хромосомах; каждая хромосома представляет собой группу сцепления; число групп сцепления у каждого вида одинаково. 2. Гены относительно стабильны, располагаются хаотично в хромосомах. 3. Гены могут мутировать. 4. Между гомологичными хромосомами может происходить кроссинговер.

5. Расстояние между генами в хромосоме обратно пропорционально проценту кроссинговера между ними.

C2. Определите генотипы родителей в семье, где все сыновья дальтоники, а дочери здоровы.

Вариант2.

Часть А.

Выберите номер правильного ответа.

A1. Гибринологический метод Г. Менделя основан на:

- 1) Межвидовом скрещивании растений гороха
- 2) Выращивании растений в различных условиях
- 3) Скрещивании различных сортов гороха, отличающихся по определённым признакам
- 4) Цитологическом анализе хромосомного набора

A2. Аллельными считаются следующие пары генов

- 1) рост человека – форма его носа
- 2) карие глаза – голубые глаза
- 3) рогатость коров – окраска коров
- 4) чёрная шерсть – гладкая шерсть

A3. Организм с генотипом BBcc образует гаметы

- 1) B, C и c
- 2) BB и Cc
- 3) BC и Bc
- 4) BBC и BBc

A4. В каком случае приведены примеры анализирующего скрещивания

- 1) $BB \times Bb$ и $bb \times bb$
- 2) $Aa \times aa$ и $AA \times aa$
- 3) $Cc \times Cc$ и $cc \times cc$
- 4) $DD \times Dd$ и $DD \times DD$

A5. Под влиянием условий окружающей среды и генотипа формируется

- 1) генетический код
- 2) геном
- 3) генотип
- 4) фенотип

A6. Нарушение сцепления генов, локализованных в одной хромосоме, происходит в результате

- 1) конъюгации
- 2) кроссинговера
- 3) репликации
- 4) репарации

А7. Наиболее выражен признак при полимерном типе его наследования у организма с генотипом

- А) $A_1A_1A_2a_2a_3a_3$ 2) $A_1A_1A_2A_2a_3a_3$ 3) $A_1a_1a_2a_2a_3a_3$ 4) $A_1A_1A_2a_2A_3A_3$

Часть В.

Установите соответствие.

В1. Установите соответствие между законами Г. Менделя и Т.Моргана и их характеристиками.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗАКОН
А) закон сцепленного наследования	
Б) закон расщепления	3) Г. Менделя
В) закон единообразия гибридов	4) Т. Моргана
Г) использование плодовой мушки-дрозофилы	
Д) абсолютность закона нарушает процесс кроссинговера	
Е) использование растительных объектов	

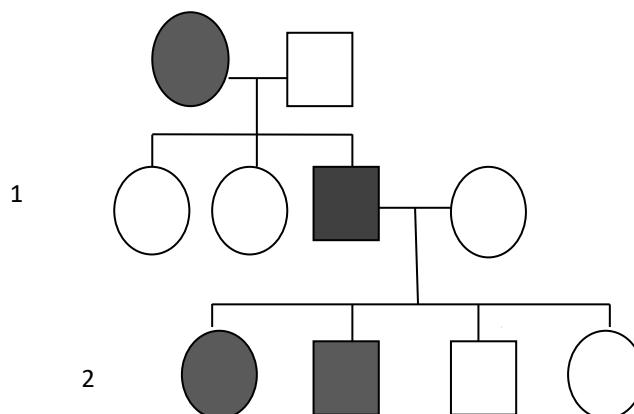
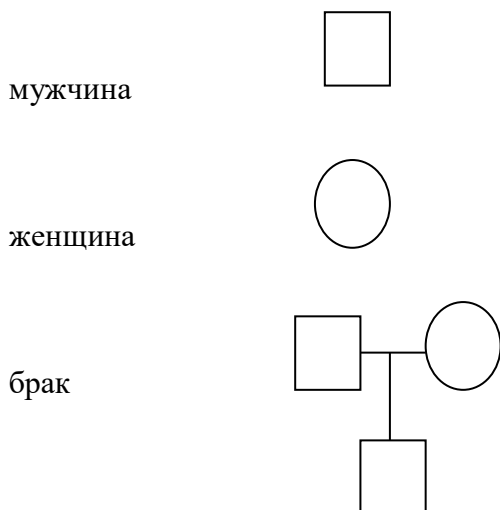
В2. Установите правильную последовательность действий при решении задач на взаимодействие аллельных генов.

- Записать ответ.
- Определить доминантный и рецессивный признак (-и) по условию задачи, рисунку, схеме или по результатам скрещивания F_1 и F_2 .
- Записать фенотипы и генотипы родительских форм.
- Ввести буквенные обозначения доминантного и рецессивного признаков, если они не даны в условии задачи.
- Составить схему скрещивания, обязательно указать гаметы, которые образуют родительские формы.
- Записать фенотипы и генотипы потомков.

Часть С.

С1. Дайте ответ на поставленный вопрос: для чего применяют анализирующее скрещивание?

С2. На основании родословной установите характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), генотипы детей в первом и во втором поколениях.



дети

проявление
исследуемого
признака

Литература для обучающихся:

1. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений /В.И.Сивоглазов, И.Б.Агафонова, Е.Т.Захарова – М.: Дрофа, 2009.
2. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2006.
3. Общая биология. Учебник для 10-11 класса общеобразовательных учебных заведений / В.Б.Захаров, С.Г.Мамонтов, Н.И.Сонин. – М.: Дрофа, 2002.
4. Общая биология. Учебник для 10-11 классов школ с углубленным изучением биологии./ под ред. А.О.Рувинского. М. Просвещение. 1993.
5. Петросова Р.А. Основы генетики. - М.: Дрофа, 2004.
6. ЦОР «Виртуальная лаборатория по генетике. Биологика». – Институт новых технологий.

Литература для учителя:

7. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2008.
8. Биология. Основы генетики. Менделизм: уроки с использованием модульной технологии. 10 класс / авт.-сост. В.М. Жуков. – Волгоград: Учитель, 2007.
9. Грин Н. Стаут У. Тейлор Д. Биология в 3-х т. Т.3. М.: Мир 1993.
10. Крестьянинов В.Ю. Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике с решениями. Саратов. «Лицей». 1998.
11. Кириленко А.А. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый и повышенный уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие. – Ростов н/Д: Легион, 2009.
12. Мацеевский Я. Земба Ю. Генетика и методы разведения животных. М. Высшая школа. 1988.
13. Нахаева В.И. Тестовые задания по биологии для подготовки к выпускным, вступительным и единому государственному экзаменам. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007.
14. ЦОР «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки биологии. Общая биология. 10 класс».
15. Презентации из готовых материалов кабинета биологии.