

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Фаррахов Айрат Закиевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 22.06.2026 14:10:25
Уникальный программный ключ:
cc9891c8e81e86c462aad3456edc4eb0181db22f

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Центр профориентационной работы и довузовского образования



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

И.М. Ямалтеев

« 20 » июня 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«БИОЛОГИЯ»**

Форма обучения:	Очная, воскресная
Факультет:	Центр профориентационной работы и довузовского образования
Кафедра:	
Курс:	учащиеся десятых классов общеобразовательных организаций
Семестр:	октябрь – май
Практические (семинарские, лабораторные практикумы)	
занятия	85 часов
Самостоятельная работа	23 часа
Всего	108 часов

2026 год

Дополнительная общеобразовательная программа довузовского образования для обучающихся десятых классов общеобразовательных организаций включает в себя следующие разделы: «Клетка – единица живого», «Структура и функции клетки», «Наследственная информация и реализация ее в клетке», «Размножение организмов», «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез», «Основы генетики и селекции». Содержит программу, учебные материалы по курсу биологии, необходимые при подготовке к Единому государственному экзамену, образцы тестовых заданий и их решение, список рекомендуемой литературы. Вопросы для контроля по разделам программы позволяют слушателям Центра профориентационной работы и довузовского образования осуществлять самоконтроль, а предложенные образцы тестовых работ с решениями — рассмотреть конкретные темы на более глубоком уровне.

Изучение трех разделов заканчивается контрольной работой. Контрольные работы направлены на решение задач и работу по схемам и контрольно-измерительным материалам Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по биологии, позволяющим оценить уровень усвоения материала.

ПРОГРАММА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ В 10 КЛАССЕ

1. Биология как наука. Методы научного познания.

Биология как наука. Достижения биологии, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Биологические системы. Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение, эволюция.

2. Клетка как биологическая система.

Современная клеточная теория. Основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов – основа единства органического мира, доказательство родства живой природы.

Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов.

Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Кислород, углерод, водород, азот и др. Неорганические соединения. Вода ее роль и свойства. Соли. Катионы: Na^+ , K^+ , Ca^+ , Mg^{2+} и др. Анионы: Cl^- , HCO_3^- , HSO_4^- и др. Роль солей в клетке. Органические соединения. Мономеры, биополимеры. Углеводы и их строение. Глюкоза. Крахмал. Целлюлоза. Гликоген. Хитин. Функции углеводов: структурная, энергетическая,

рецепторная. Липиды и их строение. Функции липидов: структурная, энергетическая, защитная, регуляторная. Белки. Аминокислоты, их строение и свойства. Аминогруппа, карбоксильная группа, радикал. Пептидная связь. Полипептид. Строение белков. Структура: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Функции белков. Белки – строительный материал. Белки-ферменты. Регуляторные белки. Белки-антитела. Белки – источник энергии. Нуклеиновые кислоты. Типы нуклеиновых кислот: ДНК, РНК. Строение нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Дезоксирибоза, рибоза, азотистые основания – аденин, гуанин, цитозин, тимин, урацил. Принцип комплементарности. Понятие о носителе генетической (наследственной) информации. Основные виды РНК: иРНК, тРНК, рРНК. Аденозинтрифосфорная кислота – АТФ. Понятие о промежуточных и конечных продуктах биосинтеза. Регуляторные и сигнальные вещества. Витамины.

Строение и функции клетки. Основные составные части клетки: мембрана, цитоплазма, ядро. Размеры и форма клеток. Общность происхождения клеток. Плазматическая мембрана. Двойной молекулярный слой молекул фосфолипидов. Мембранные белки. Гликокаликс. Клеточная стенка. Мембранная проницаемость. Пассивный транспорт: диффузия, ионные каналы, белки-переносчики. Активный транспорт: фаго- и пиноцитоз. Цитоплазма: цитозоль, цитоскелет. Органоиды цитоплазмы: мембранные и немембранные. Строение и функции эндоплазматической сети (ЭПС). Комплекс Гольджи – строение и функции. Строение и функции лизосом. Митохондрии – энергетические органоиды клетки. Строение митохондрий. Значение крист. Участие митохондрий в синтезе АТФ. Пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Строение хлоропласта. Граны. Наличие собственного генетического аппарата. Функции пластид. Строение и функция рибосом. Клеточный центр, строение и функции. Органоиды движения клетки: жгутики, реснички, ложноножки. Роль цитоскелета и микротрубочек. Клеточные включения. Значение клеточных включений. Ядро. Строение ядра. Ядрышко. Ядерная оболочка. Ядерный сок (кариоплазма). Хроматин. Хромосомы. Хроматиды. Ведущая роль ядра в хранении и передаче наследственной информации.

Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов. Метаболизм клетки. Энергетический и пластический обмен, их взаимосвязь. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Роль АТФ в фотосинтезе. Продукты фотосинтеза. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. Обеспечение клеток энергией. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Гликолиз. Митохондрии – энергетические станции клетки. Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Протонный канал. АТФ-синтетаза. Преобразование энергии. Трансмембранная разность потенциалов. Кислород, НАДФ и НАД – акцепторы электронов в клетке. Цикл Кребса – циклический процесс

окисления пировиноградной кислоты. Ацетил-кофермент-А. Образование богатых энергией молекул НАД-Н⁺ и их роль в синтезе АТФ. Конечные продукты полного окисления органических веществ в клетке. Теория Митчелла.

Генетическая информация и ее реализация в клетке. ДНК – материальный носитель наследственной информации. ДНК – матрица для синтеза белков. Удвоение ДНК. Ген – единица наследственной (генетической) информации. Реализации генетической информации – синтез белков. Стадии синтеза белков: транскрипция, сплайсинг, трансляция. Ход образования иРНК. Значение РНК-полимеразы. Группа генов – оперон. Промотор. Структурные гены. ДНК → иРНК → белок. Генетический код и его свойства. Код триплетный. Кодон. Код вырожденный. Код неперекрывающийся. Код непрерывный. Код универсальный. Синтез молекулы белка, стадии трансляции. Транспортная РНК (тРНК). Синтез белка на рибосоме. Полисома. Регуляция транскрипции и трансляции. Регуляция транскрипции и трансляции у бактерий. Понятие о субстрате. Белок-репрессор. Регуляция транскрипции и трансляции у эукариот.

Клетка – генетическая единица живого. Хромосомы их строение и функции. Хроматиды. Центромера, ее значение. Число хромосом и их видовое постоянство. Наборы хромосом: диплоидный, гаплоидный, полиплоидный. Соматические и половые клетки.

Деление клетки. Клеточный цикл. Подготовка к делению. Интерфаза. Митоз. Фазы митоза: профазы, метафаза, анафаза, телофаза. Биологическое значение митоза. Мейоз. Фазы мейоза. Особенности профазы I мейотического деления. Конъюгация и перекрест хромосом. Кроссинговер. Разнообразие гамет. Биологическое значение мейоза. Образование половых клеток у животных. Сперматогенез. Оогенез. Сравнительные особенности сперматогенеза и оогенеза. Развитие половых клеток у растений.

3. Организм как биологическая система

Воспроизведение организмов и его значение. Способы размножения. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: спорообразование, вегетативное размножение, почкование. Половое размножение у растений и животных. Сравнение полового и бесполого размножения. Оплодотворение у позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворения. Партогенез. Оплодотворение у покрытосеменных растений. Гаплоидные микроспоры. Пыльцевые зерна. Спермии. Макроспоры. Зародышевый мешок. Яйцеклетка. Двойное оплодотворение. Триплоидный эндосперм. Биологическое значение двойного оплодотворения.

Индивидуальное развитие организмов. Онтогенез и присущие ему закономерности.

Эмбриональное развитие организмов. Зигота. Дробление зиготы. Бластомеры. Бластула. Бластоцель. Гастроула. Бластопор. Эктодерма, энтодерма, мезодерма. Взаимовлияние частей зародыша. Понятие об

организаторе. Нейрула. Образование органов Постэмбриональное развитие организмов. Типы онтогенеза. Влияние внешних условий на развитие организмов. Организм как единое целое. Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям: клеточный, тканевой. Саморегуляция. Гомеостаз. Биологические часы. Фотопериодизм. Сезонные ритмы. Суточные ритмы. Анабиоз.

Основы генетики. Основные генетические понятия и символика. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Ген – участок молекулы ДНК. Г. Мендель – основоположник генетики. Гибридологический метод. Скрещивание. Гибриды. Чистые линии. Аллельные гены. Альтернативные признаки. Гомо- и гетерозиготный организм. Генотип. Фенотип. Геном. Генофонд.

Закономерности наследственности, их цитологические основы. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Доминантные, рецессивные признаки. Единообразие гибридов первого поколения. Второй закон Менделя. Расщепление признаков у гибридов второго поколения. Причина расщепления признаков у гибридов. Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование. Принцип чистоты гамет. Дигибридное скрещивание. Независимое наследование. Решетка Пенетта. Третий закон Менделя. Статистический характер законов Г. Менделя.

Т. Морган – создатель хромосомной теории наследственности. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления. Явление перекреста и нарушение сцепления генов. Рекомбинация генов. Карты хромосом. Генетика пола. Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленное с полом. Гемофилия. Взаимодействие генов. Множественное действие гена. Отношение ген – признак. Цитоплазматическая наследственность. Материнское наследование.

Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Качественные и количественные признаки. Влияние условий среды на качественные признаки. Влияние условий среды на количественные признаки. Норма реакции. Вариационный ряд, вариационная кривая.

Наследственная изменчивость. Типы наследственной изменчивости. Генотипическая изменчивость Цитоплазматическая изменчивость. Комбинативная изменчивость – независимое расхождение хромосом, рекомбинация генов, случайная встреча гамет. Мутационная изменчивость. Мутации. Экспериментальное получение мутаций. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Н И Вавилов. Значение изменчивости в жизни организмов и эволюции.

Генетика и медицина. Наследственная изменчивость человека. Методы изучения наследственности человека: генеалогический метод, близнецовый метод, цитогенетический метод, биохимический метод. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика. Вредное влияние мутагенов, алкоголя, наркотиков, никотина на генетический аппарат клетки.

Генетика и селекция. Селекция, её задачи и практическое значение. Методы селекции и их генетические основы. Вклад Н.И. Вавилова в развитие селекции: учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений; закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Центры происхождения культурных растений. Районы одомашнивания животных. Происхождение домашних животных. Искусственный отбор. Одомашнивание как начальный этап селекции. Значение изменчивости для отбора. Отбор и его творческая роль. Оценка наследственных качеств. Чистые линии. Родственные скрещивания и их значение в селекции. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация у животных. Работы И. В. Мичурина. Искусственный мутагенез и его значение в селекции. Мутагенные агенты. Мутанты. Успехи селекционеров-растениеводов. Новые сорта пшеницы. Успехи селекционеров-животноводов.

Методы выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов. Значение генетики для селекции. Биологические основы выращивания культурных растений и домашних животных.

Биотехнология, ее направления. Клеточная и генная инженерия, клонирование. Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	Тема занятия	Вопросы занятия
1-2	Многообразие форм жизни. Клеточная и неклеточная формы жизни. Царства живого. Клеточная теория.	1. Основные свойства живого. Уровни организации живого. 2. Неклеточные формы жизни – вирусы. Строение вирусов и особенности их жизнедеятельности. Размножение вирусов. 3. Клеточные формы жизни – прокариоты и эукариоты. Сходство и отличие прокариот и эукариот. 4. Особенности строения и жизнедеятельности бактерий, как представителей прокариот. 6. Эукариоты. Особенности строения клеток грибов, растений и животных. 7. Создание и основные положения клеточной теории.
3-4	Химическая организация клетки	1. Биологически важные химические элементы.

		<p>2. Неорганические соединения – вода и соли, их значение для клетки и организма.</p> <p>3. Белки. Строение и свойства аминокислот.</p> <p>4. Структуры белков и их свойства. Функции белков.</p> <p>5. Углеводы: строение, классификация, свойства и функции.</p> <p>6. Липиды: классификация, строение, свойства и функции.</p> <p>7. Нуклеиновые кислоты: классификация, состав нуклеотидов.</p> <p>8. Особенности строения ДНК. Комплементарность. Редупликация ДНК и ее значение.</p> <p>9. Строение РНК. Основные виды РНК и их функции.</p> <p>10. Строение и функции АТФ.</p> <p>11. Решение цитологических задач.</p>
5	Строение и функции клеток.	Поверхностный аппарат клетки. Наружная цитоплазматическая мембрана. Транспорт веществ.
6		Органоиды эукариотической клетки. Одномембранные, двумембранные, немембранные органоиды. Клеточное ядро. Строение и функции. Хроматин. Хромосомы. Кариотип.
7	Метаболизм – основа существования живого. Контрольная работа.	<p>1. Значение и сущность обмена веществ и превращения энергии в клетке и организме.</p> <p>2. Сущность пластического обмена. Автотрофные и гетеротрофные организмы.</p> <p>3. Понятие о гене. Генетический код и его свойства.</p> <p>4. Биосинтез белка. Понятие о реакциях матричного синтеза. Этапы синтеза белка: транскрипция и трансляция.</p>
8-9		5. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Роль хлорофилла, АТФ, НАДФ, воды и ионов водорода в фотосинтезе. Значение фотосинтеза.

		<p>6. Хемосинтез. Бактерии-хемосинтетики: нитрифицирующие, железоз- и серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.</p> <p>7. Энергетический обмен – катаболизм. Сущность энергетического обмена.</p> <p>8. Этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный (гликолиз), кислородный. Брожение. Сравнительная характеристика бескислородного и кислородного расщепления органических веществ.</p> <p>9. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена.</p> <p>Разбор контрольной работы.</p>
10-11	Деление клеток: митоз и мейоз. Размножение организмов.	<p>1. Жизненный цикл клетки. Интерфаза: пресинтетический, синтетический и постсинтетический период.</p> <p>2. Митоз. Фазы митоза. Биологическое значение митоза.</p> <p>3. Мейоз. Фазы мейоза. Биологическое значение мейоза.</p> <p>4. Понятие о размножении. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.</p> <p>5. Основные способы бесполого размножения.</p> <p>6. Основные способы полового размножения.</p> <p>7. Понятие о гаметогенезе. Стадии овогенеза и сперматогенеза. Сравнительная характеристика овогенеза и сперматогенеза. Строение яйцеклетки и сперматозоида.</p>
12	Индивидуальное развитие организмов.	<p>1. Особенности оплодотворения у растений и животных.</p> <p>2. Онтогенез. Характеристика основных этапов эмбрионального периода: дробление зиготы, образование бластулы, гастрюлы и нейрулы. Понятия о зародышевых листках. Формирование тканей, органов, систем органов.</p> <p>3. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с неполным</p>

		и полным метаморфозом. Типы онтогенеза. 4. Решение цитологических задач.
13	Основы генетики. Закономерности наследственности. Законы Менделя.	1. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, доминантный и рецессивный признаки, ген, генотип, фенотип, аллельные гены, гомозиготность, гетерозиготность и др. 2. Г.Мендель основоположник генетики. Горох как объект исследования. Гибридологический метод. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание. 3. Первый закон Менделя – закон единообразия. 4. Второй закон – закон расщепления. Закон (правило) «чистоты гамет». 5. Третий закон – независимого наследования признаков. 6. Цитологические основы законов Менделя. 7. Статистический характер законов Менделя. 8. Анализирующее скрещивание.
14	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	1. Понятие о взаимодействии генов. Взаимодействие между аллельными и неаллельными генами. 2. Взаимодействия между аллельными генами: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование. 3. Взаимодействие между неаллельными генами: комплементарность, эпистаз, полимерия. 4. Множественный аллелизм. Наследование групп крови у человека. 5. Множественное действие гена и причины наблюдаемого явления. 6. Решение генетических задач.
15	Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	1. Работы Т. Моргана. Понятие о сцепленном наследовании. Цитологические основы сцепленного наследования. 2. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.

16	Изменчивость. Виды изменчивости. Контрольная работа	<p>3. Группы сцепления. Кроссинговер и его биологическое значение</p> <p>4. Понятие о генетических картах хромосом, информация содержащаяся в генетические картах.</p> <p>5. Хромосомные и генные механизмы определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Примеры организмов с мужской и женской гетерогаметностью.</p> <p>6. Особенности строения X и Y хромосом. Наследование признаков сцепленных с половыми хромосомами.</p> <p>7. Особенности цитоплазматической наследственности.</p> <p>8. Решение генетических задач.</p> <p>1. Понятие об изменчивости. Основные виды изменчивости: генотипическая (комбинативная и мутационная) и фенотипическая (модификационная).</p> <p>2. Причины комбинативной изменчивости.</p> <p>3. Мутации. Мутагенные факторы. Соматические и генеративные мутации.</p> <p>4. Генные, хромосомные и геномные мутации.</p> <p>5. изменчивость. Норма реакции. Сравнительная характеристика мутаций и модификаций.</p>
17	Итоговое занятие	Анализ результатов контрольной работы. Решение задач.
		Итого: 85 часов

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ
Занятия 1-2. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ. ПРОКАРИОТЫ И
ЭУКАРИОТЫ

1. Докажите, что клетка – элементарная живая система, основная структурная и функциональная единица растительных и животных организмов, способная к самообновлению, саморегуляции и самовоспроизведению.
2. Кем, когда и на каком объекте была открыта клетка?

3. Дайте современное определение клетки. В чем сущность клеточной теории и кто ее авторы?
4. С помощью каких приборов изучалась клетка в XIX, XX вв.?
5. Какие формы жизни первыми появились на Земле?
6. Почему фаги и вирусы называют доклеточными организмами?
7. К каким формам жизни относят бактерии и сине-зеленые водоросли?
8. Какие из одноклеточных организмов имеют обособленное ядро?
9. Какие многоклеточные организмы считаются первичными в растительном и животном мире?
10. Чем отличается колониальный организм от многоклеточного?

Занятие 3-4. ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

1. Содержание химических элементов в клетке.
2. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки.
3. Неорганические и органические вещества
4. Каково значение воды для жизнедеятельности клетки?
5. Какие соли входят в состав клетки?
6. Каково значение для клетки солей азота, фосфора, калия, натрия?
7. В чем разница между органическими и неорганическими веществами?
8. Что такое мономеры и полимеры? Почему белковую молекулу называют полимером?
9. Чем характеризуется первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка?
10. Что такое денатурация белка?
11. Чем обусловлено многообразие белков?
12. Каковы функции жиров в клетке и в организме?
13. Почему жиры являются наиболее эффективным источником энергии в клетке?
14. У каких организмов и в каких органеллах синтезируются углеводы?
15. Какие функции выполняют углеводы в клетке и в организме?
16. Где синтезируется АТФ в клетке?
17. Каково значение АТФ в жизнедеятельности клетки?
18. Какие кислоты относят к нуклеиновым?

Занятие 5-6. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТКИ

1. Строение и функции наружной клеточной мембраны, эндоплазматической сети, рибосом, митохондрий и пластид, комплекса Гольджи, лизосом, клеточного центра, органоидов движения.
2. Какие части клетки были изучены с помощью светового микроскопа?
3. Какие органеллы клетки обнаружены при помощи электронного микроскопа?
4. Из чего состоит мембрана живой клетки и какими свойствами она обладает?
5. Что такое осморегуляция живой клетки?
6. Какие клеточные органеллы имеют мембранное строение?
7. У каких органелл двойные мембраны?

8. Какие органеллы не имеют мембранного строения?
9. Какие органеллы входят в состав системы цитоплазмы?
10. Каковы строение и функции эндоплазматической сети?
11. Каковы строение и функции митохондрий?
12. Какие особенности строения аппарата Гольджи связаны с выполняемыми им функциями?
13. Какую функцию выполняют рибосомы?
14. Каковы строение и функция хромoplastов и лейкопластов?
15. Как устроен и функционирует клеточный центр?
16. Ядро, строение и функции в период интерфазы.
17. Как устроена ядерная оболочка?
18. Какие структуры ядра содержат молекулы ДНК?
19. Что такое ядерный сок? Какова его функция?
20. Что общего между ядерным соком и гиалоплазмой (матрице цитоплазмы)?

Занятия 7-9. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ

1. Назовите главный источник энергии на Земле, определяющий возможность жизни.
2. Из каких двух противоположных процессов складывается обмен веществ и энергии в организме и в клетке?
3. Почему роль зеленых растений на Земле К. А. Тимирязев назвал космической?
4. Можно ли считать растения единственными организмами на Земле, создающими из неорганических веществ органические?
5. Какой способ питания появился на Земле раньше – хемотрофный или фототрофный?
6. Когда и у каких растений впервые появился хлорофилл в процессе эволюции?
7. Каковы физико-химические свойства хлорофилла?
8. Каково внутреннее строение хлоропласта?
9. Какие условия необходимы для процесса фотосинтеза?
10. Из каких двух фаз (стадий) состоит процесс фотосинтеза?
11. Какие преобразования энергии происходят в хлоропласте?
12. Что такое фотолиз воды?
13. Что образуется в период прохождения световой фазы?
14. Какой тип дыхания организмов появился на Земле в связи с возникновением световых реакций фотосинтеза?
15. Почему конечные стадии фотосинтеза называют темновыми?
16. Является ли процесс синтеза углеводов ферментативным?
17. В какую фазу фотосинтеза выделяется кислород, уходящий в атмосферу?
18. Можно ли считать, что фотосинтез включает в себя два процесса – ассимиляцию и диссимиляцию и почему?

19. Какую роль играют углеводы в образовании аминокислот и жирных кислот?
20. Откуда получают органические вещества гетеротрофные организмы?
21. Чем питаются сапротрофы, паразиты?
22. Каковы способы питания у зеленой водоросли, белого гриба, гнилостной бактерии, бычьего цепня, волка, человека?
23. Пластический обмен. Биосинтез белков.
24. Ген и его роль в биосинтезе.
25. Генетический код и его свойства.
26. Реакции матричного синтеза.
27. Что называют пластическим обменом в клетке?
28. Каковы конечные продукты диссимиляции белков, жиров, углеводов?
29. Какие условия необходимы для биосинтеза белка?
30. Какова роль ДНК в процессе биосинтеза белка?
31. Каким образом происходит передача (транскрипция) информации с ДНК на РНК?
32. Какова роль иРНК в процессе биосинтеза белка?
33. Где образуется и какие функции выполняет тРНК?
34. Сколько видов аминокислот принимают участие в синтезе белков?
35. Каково строение рибосом, где они образуются и размещаются? Что такое полисомы?
36. Что представляет собой мономер белковой молекулы?
37. Что представляет собой полипептидная цепь?
38. Какая структура белка формируется из полипептидной цепи?
39. Почему синтез белка в живой клетке называют матричным?
40. Воспроизведите этапы биосинтеза молекулы белка: в хромосоме; в рибосомах; в каналах эндоплазматической сети.

Занятия 10-11. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК. РАЗМНОЖЕНИЕ

1. Подготовка клетки к делению. Удвоение молекулы ДНК.
2. Хромосомы, их гаплоидный и диплоидный набор, постоянство числа хромосом и их формы.
3. Деление клетки и его значение.
4. Половое и бесполое размножение организмов.
5. Мейоз и его этапы.
6. Типы деления клеток.
7. Чем отличается амитоз от других типов деления клеток и для каких организмов он характерен?
8. Что такое митоз? В чем его биологический смысл?
9. Почему к началу митоза хромосомы состоят из двух хроматид?
10. К какому участку хромосомы присоединяется нить веретена деления?
11. Что характерно для метафазы митоза?
12. Какие хромосомы расходятся к полюсам клетки в анафазе?
13. Почему телофазу называют «профаза наоборот»?
14. Что представляют собой хромосомы к началу интерфазы?

15. Сколько клеток образуется в результате митоза и с каким набором хромосом?
16. Для каких клеток характерен мейоз?
17. Какие хромосомы называют гомологичными?
18. Как называются первый и второй этапы мейоза?
19. На какие фазы делят мейоз I?
20. Сколько клеток получается в результате мейоза I и с каким набором хромосом в каждой?
21. Что характерно для профазы I?
22. Что такое конъюгация хромосом, когда она происходит и каково ее значение?
23. Сколько клеток получается в результате мейоза?
24. Каким становится набор хромосом в каждой клетке, образовавшейся при мейозе, и сколько хроматид в каждой хромосоме?
25. Какова сущность мейоза I и мейоза II?
26. В чем отличие митоза от мейоза?
27. Размножение и его формы.
28. В чем сущность биогенетического закона?
29. Что включает в себя понятие "рост организма"?
30. Чем отличаются вегетативное, бесполое и половое размножение?
31. Какой способ деления клеток наблюдается во время роста организмов?
32. Какой способ деления клеток предшествует образованию половых клеток?
33. Какое значение в эволюции организмов имеет половой процесс?
34. Какой процесс называют гаметогенезом?
35. Какие зоны выделяют в процессе прохождения сперматогенеза и овогенеза?
36. Сколько гамет образуется из одного сперматоцита и из одного овоцита I порядка?
37. Каково строение сперматозоида?
38. Как устроена яйцеклетка?
39. Каково строение яйца птицы?
40. Почему гаметы являются носителями наследственной информации?

Занятие 12. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА

1. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов.
2. Оплодотворение.
3. Дробление. Стадии бластулы и гастрюлы.
4. Зародышевые листки.
5. Закладка и взаимодействие частей развивающегося зародыша.
6. Что развивается из зиготы?
7. Какой набор хромосом у зиготы, у бластомеров?
8. Как образуется бластула?
9. Какие организмы всю жизнь живут на стадии бластулы?
10. Как формируется гастрюла?
11. Где образуется первичное ротовое отверстие?

12. Что такое первичная полость тела?
13. Почему гастральная полость называется кишечной?
14. Как называются зародышевые листки у гастролы?
15. Какие животные всю жизнь живут на стадии гастролы?
16. Где закладывается и как называется третий зародышевый листок?
17. Чем обусловлено появление вторичной полости тела?
18. Какие системы органов формируются из эктодермы, энтодермы и мезодермы?
19. Из каких зародышевых листков закладываются хорда и нервная трубка?
20. Каковы различия на ранних этапах развития зародыша у животных?
21. Как с позиции биогенетического закона Мюллера - Геккеля объяснить тот факт, что все многоклеточные организмы проходят стадию бластулы, гастролы?
22. В какой последовательности закладываются системы органов в процессе онтогенеза?
23. В какой последовательности появлялись органы животных в процессе эволюции?
24. Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма человека.

Занятия 13-16. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ

1. Основные закономерности наследственности и изменчивости организмов и их цитологические основы.
2. Предмет, задачи и методы генетики.
3. Моно- и дигибридное скрещивание.
4. Законы наследования, установленные Г. Менделем.
5. Доминантные и рецессивные признаки.
6. Аллельные гены.
7. Фенотип и генотип.
8. Гомозигота и гетерозигота.
9. Единообразие гибридов первого поколения.
10. Промежуточный характер наследования.
11. Закон расщепления признаков.
12. Статистический характер явлений расщепления.
13. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении.
14. Закон независимого наследования и его цитологические основы.
15. Сцепленное наследование.
16. Нарушение сцепления.
17. Перекрест хромосом.
18. Генетика пола.
19. Хромосомная теория наследственности.
20. Значение генетики для медицины и здравоохранения.
21. Вредное влияние никотина, алкоголя и других наркотических веществ на наследственность человека.
22. Что такое наследственность?
23. Что такое изменчивость?

24. Какие существуют формы изменчивости?
25. Благодаря чему Г. Менделю в отличие от других ученых удалось вскрыть законы наследования признаков?
26. При каком способе опыления были получены Г. Менделем гибриды первого поколения и что для них характерно?
27. Единообразны ли по генотипу или по фенотипу гибриды первого поколения в опытах Г. Менделя?
28. Что значит полное и неполное доминирование при моногибридном скрещивании?
29. Какие гены называют аллельными?
30. Являются ли у семян гороха гены желтой окраски и гладкой поверхности аллельными?
31. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа.
32. Модификационная изменчивость.
33. Норма реакции.
34. Статистические закономерности модификационной изменчивости.
35. Мутационная изменчивость.
36. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.
37. Экспериментальное получение мутаций.
38. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора.
39. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.
40. Генетика и теория эволюции.
41. Генетика популяций.
42. Формы естественного отбора: движущий и стабилизирующий.
43. Что такое ген?
44. Что такое генотип?
45. Какие гены называют аллельными?
46. От чего зависит фенотип?
47. Какие признаки фенотипа пластичны?
48. Чем ограничена пластичность признаков?
49. Как называется изменчивость фенотипа?
50. Как называется изменчивость генотипа?
51. Какие структуры клетки перестраиваются при мутационной изменчивости?
52. Под воздействием каких факторов происходят генные мутации?
53. В результате какого явления осуществляются хромосомные мутации?
54. Что такое полиплоидия?
55. Что более подвержено изменению при неблагоприятных условиях окружающей среды – фенотип или генотип?
56. Что называют нормой реакции?
57. Как объяснить предвидение Н. И. Вавилова о существовании в природе безалкалоидного (неядовитого) люпина?
58. Что принято в современной теории эволюции за элементарную эволюционную единицу?

59. Какова роль мутаций в природных популяциях?

ОБРАЗЕЦ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ТЕСТА

I. Задания с множественным выбором с рисунком или без него

1. Клетки, сходные по строению и выполняемым функциям, образуют:

- 1) ткани
- 2) органы
- 3) системы органов
- 4) единый организм
- 5) колонии

--	--

2. Изучить структуру органоидов клетки позволил метод

- 1) светового микроскопирования
- 2) электронного микроскопирования
- 3) центрифугирования
- 4) культуры тканей
- 5) хромотографии

--	--

3. Одинаковое запасное вещество откладывается в клетках:

- 1) подберезовика и бегемота
- 2) молочнокислой бактерии и морской капусты
- 3) зайца и березы
- 4) хлореллы и дрожжей
- 5) волка и человека

--	--

4. Каково строение и функции митохондрий?

- 1) расщепляют биополимеры до мономеров
- 2) характеризуются анаэробным способом получения энергии
- 3) содержат соединенные между собой граны
- 4) имеют ферментативные комплексы, расположенные на кристах
- 5) окисляют органические вещества с образованием АТФ
- 6) имеют наружную и внутреннюю мембрану.

--	--	--

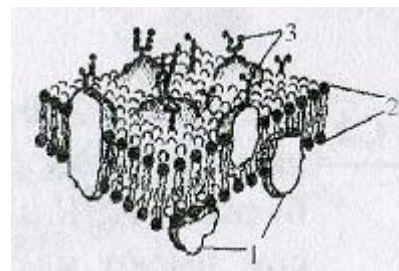
5. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к фотосинтезу
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка



--	--	--

6. Какие элементы строения наружной клеточной мембраны животной клетки обозначены на рисунке цифрами 1, 2, 3? Какие функции они выполняют?



1. _____	2. _____	3. _____
----------	----------	----------

II. Задания на установления соответствия

7. Установите соответствие между органоидами клетки, их особенностями строения и функциями

Особенности строения и функции органоидов		Органоиды клетки			
1) синтез АТФ 2) имеются кристы 3) осуществляется фаго- и пиноцитоз 4) внутри множество ферментов 5) способна к активному транспорту ионов 6) полупроницаема для ионов.		А) Клеточная мембрана Б) Митохондрии			
1	2	3	4	5	6

8. Установите соответствие между органоидами клетки, их особенностями строения и функциями

Характеристика органоида		Органоид клетки			
1) система канальцев, пронизывающих цитоплазму 2) система уплощенных мембранных цилиндров и пузырьков 3) обеспечивает накопление веществ в клетке 4) на мембранах могут размещаться рибосомы 5) участвует в формировании лизосом 6) обеспечивает перемещение органических веществ в клетке		А) комплекс Гольджи Б) эндоплазматическая сеть			
1	2	3	4	5	6

9. Установите соответствие между признаками и группами органических веществ, к которым эти признаки относятся: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Свойство или функция	Вид веществ
----------------------	-------------

А) в основном гидрофобны, реже амфифильны Б) не являются полимерами В) защищают организм от переохлаждения Г) состоят из мономеров глюкозы Д) образуют клеточную стенку Е) выполняют регуляторную функцию	1) липиды 2) углеводы
--	--------------------------

А	Б	В	Г	Д	Е

10. Установите соответствие между характеристикой органоида клетки и его видом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОИДА	ВИД ОРГАНОИДА
А) обеспечивает внутриклеточное пищеварение Б) представляет собой одномембранный пузырек В) наличие гидролитических ферментов Г) состоит из полостей и пузырьков Д) обеспечивает модификацию веществ Е) образует пероксисомы	1) лизосома 2) комплекс Гольджи

А	Б	В	Г	Д	Е

11. Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики	Организмы
А) автофототрофы Б) имеют жгутики для передвижения В) азотофиксаторы Г) клетки не имеют хлорофилла Д) клетки формируют вытянутые колонии Е) имеют жизненную форму бациллы	1) кишечная палочка 2) цианобактерия

А	Б	В	Г	Д	Е

12. Установите соответствие между признаком и органоидом, для которого он характерен: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Признак	Органоид
А) содержит ферменты цикла Кребса Б) складки внутренней мембраны образуют тилакоиды В) окисляет органические вещества Г) содержит хлорофилл Д) обеспечивает синтез глюкозы Е) в матрикс поступает пировиноградная кислота	1) хлоропласт 2) митохондрия

А	Б	В	Г	Д	Е

III. Задания на установления установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений

13. Установите последовательность расположения структур в эукариотической клетке растения (начиная снаружи). Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) плазматическая мембрана
- 2) ядро
- 3) цитоплазма
- 4) клеточная стенка
- 5) хромосомы

Ответ:

--	--	--	--	--

14. Установите последовательность процессов, обеспечивающих биосинтез белка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) поступление кодона иРНК в активный центр рибосомы
- 2) вход стоп-кодона иРНК в активный центр рибосомы
- 3) синтез иРНК на матрице ДНК
- 4) распознавание кодоном антикодона
- 5) образование пептидных связей

Ответ:

--	--	--	--	--

15. Установите правильную последовательность процессов, протекающих при фотосинтезе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) фотолиз воды
- 2) синтез глюкозы
- 3) использование энергии АТФ
- 4) образование НАДФ-2Н
- 5) фиксация углекислого газа

Ответ:

--	--	--	--	--

IV. Решение задач

16. Решите задачу:

В клетке животного диплоидный набор хромосом равен 34. Определите количество молекул ДНК перед митозом, после митоза, после первого и второго деления мейоза.

17. Ранее считалось, что O_2 выделяемый растением в процессе фотосинтеза образуется из CO_2 , в не H_2O . Первым ученым доказавшим происхождение O_2 из H_2O был Виноградов. Какой метод он использовал для установки этого факта? На чем основан этот метод?

V. Задания на дополнение недостающей информации в схеме

18. Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



VI. Задания на дополнение недостающей информации в таблице

19. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
Биохимический	Определение активности фермента
...	Изучение характера наследования признаков человека

VII. Задания на анализ информации

20. Проанализируйте таблицу «Ассоциация полиморфизма гена ACE с заболеваемостью шизофренией»

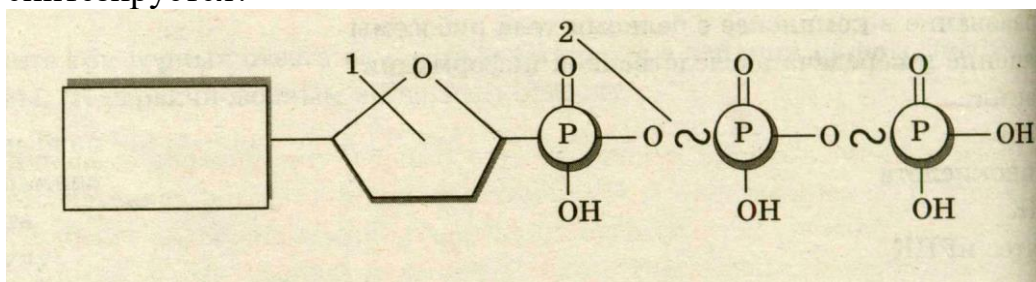
Вариант генотипа по гену ACE	Результирующий признак		Сумма
	Норма	Шизофрения	
I/I	2	5	7
I/D	1	6	7
D/D	12	13	25
Всего	15	24	39

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа предоставленных данных.

- 1) Наличие аллеля I часто связано с возникновением шизофрении
- 2) Аллель I доминантен
- 3) При отсутствии аллеля I развитие шизофрении определяется другими факторами (не геном ACE)
- 4) Большая часть популяции несет аллель D

5) Развитие шизофрении определяется только наследственностью

21. Назовите молекулу, ее части, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2. Какую функцию выполняет эта молекула? В каких органоидах эта молекула синтезируется?



Задания с развёрнутыми ответами

22. Докажите, что клеточная теория обобщила ряд биологических открытий и предсказала новые открытия.

23. У человека синдром Клайнфельтера проявляется при трисомии по половым хромосомам XXУ. Объясните причины такого хромосомного набора в клетках человека.

24. У кошек ген В определяет черную окраску шерсти, а ген b – рыжую. Гены локализованы в X-хромосомах. От черной кошки родились два черепаховых и три черных котенка. Составьте схему решения задачи. Определите генотип кошки, генотип и фенотип кота, генотип и пол полученного потомства. Объясните появление потомства черепаховой окраски.

25. Назовите основные признаки строения и жизнедеятельности бактерий (не менее 4-х).

26. Объясните, почему вирусы рассматривают как исключение из клеточной теории. Что общего у вирусов и живых организмов?

27. При скрещивании самки дрозофилы с загнутыми крыльями и нормальными ногами и самца с нормальными крыльями и укороченными ногами в первом поколении было получено 13 мух, имевших загнутые крылья, нормальные ноги, и 15 мух, имевших нормальные крылья и ноги. Для второго скрещивания взяли самцов и самок из F1 с загнутыми крыльями, нормальными ногами. В потомстве получили расщепление 6: 3: 2: 1, причем мух с загнутыми крыльями было большинство. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы полученного потомства в двух скрещиваниях. Поясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

28. Биологическое окисление органических веществ в организмах животных сходно по химическому процессу со сжиганием обычного топлива, которое

использует человек. Какие общие с горением продукты, образуются в результате этих процессов? Сравните энергетику процессов биологического окисления и горения. В чем их отличие?

ОБРАЗЦЫ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАЧ

Примеры задач по молекулярной генетике

1. **Фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: Т-А-Ц-Ц-Т-Ц-А-Ц-Т-Т-Г**

Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих Т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка

Решение:

По принципу комплементарности

Т - А - Ц - Ц - Ц - Т - Ц - А - Ц - Т - Т - Г	ДНК
А - У - Г - Г - А - Г - У - Г - Г - А - А - Ц	и-РНК
мет гли вал асп	
У - А - Ц Ц - Ц - У Ц - А - Ц У - У - Г	т-РНК

2. **Полипептидная цепь состоит из аминокислот валин, аланин, глицин, лизин, серин.**

Определите структуру участка ДНК, кодирующую указанный полипептид

Решение:

По таблице генетического кода выбираем триплет, кодирующий аминокислоту (если их несколько, то любой из них)

вал ала гли лиз сер	
Г - У - Г - Г - Ц - А - Г - Г - У - А - А - А - А - Г - У	и-РНК
Ц - А - Ц - Ц - Г - Т - Ц - Ц - А - Т - Т - Т - Т - Ц - А	ДНК

3. **Участок молекулы ДНК, кодирующий полипептид в норме, имеет следующий порядок нуклеотидов: А - А - А - А - Ц - Г - Т - Г - Т**

Во время репликации третий слева аденин (А) выпал из цепи.

Определите структуру полипептидной цепи, кодируемой данным участком ДНК, в норме и после выпадения аденина.

Решение:

По принципу комплементарности

В норме А - А - А - А - Ц - Г - Т - Г - Т	ДНК
У - У - У - У - Г - Ц - А - Ц - А	и-РНК
фен цис тре	полипептидная цепь
После выпадения аденина	
А - А - А - Ц - Г - Т - Г - Т	ДНК
У - У - У - Г - Ц - А - Ц - А - ?	и-РНК
фен ала полипептидная цепь	

Ответ: В результате выпадения третьего нуклеотида из фрагмента ДНК в нем осталось лишь два полных триплет, поэтому полипептидная цепь стала короче на одну аминокислоту. Кроме того, при считывании кодонов и-РНК изменилась структура генетического кода, поэтому изменился и состав полипептидной цепи.

4. В результате мутации на участке гена ТАЦ – ТАТ – ГАЦ – АЦЦ произошла замена нуклеотида в третьем триплете: вместо гуанина обнаружен цитозин

Напишите состав аминокислот в полипептиде до и после мутации

Решение:

До мутации

Т - А - Ц - Т - А - Т - Г - А - Ц - А - Ц - Ц	ДНК
І І І І І І І І І І І І	
А - У - Г - А - У - А - Ц - У - Г - У - Г - Г	и-РНК
мет иле лей три	полипептидная цепь

После мутации

Т - А - Ц - Т - А - Т - Ц - А - Ц - А - Ц - Ц	ДНК
І І І І І І І І І І І І	
А - У - Г - А - У - А - Ц - У - Г - У - Г - Г	и-РНК
мет иле вал три	полипептидная цепь

5. Полипептид состоит из 20 аминокислот.

Определите: а) число нуклеотидов в гене, кодирующем полипептид; б) число кодонов на и-РНК, соответствующих аминокислотам; в) число молекул т-РНК, необходимых для биосинтеза этого полипептида

Решение:

- а) В гене 60 нуклеотидов, так как одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами (триплетом);
- б) На и-РНК 20 кодонов, так как один кодон (триплет) кодирует одну аминокислоту;
- в) Для биосинтеза этого полипептида необходимо 20 молекул т-РНК, так как их число всегда равно числу кодонов и и-РНК в гене (количеству аминокислот, составляющих полипептид)

6. Одна из двух цепей ДНК содержит А - 200, Т - 100, Г - 150, Ц – 300.

- 1. Какое количество А, Т, Ц, Г содержится в двуцепочечной молекуле ДНК?
- 2. Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком ДНК?

Решение:

1. Так как ДНК – двуцепочечная молекула, построенная по принципу комплементарности, то 200 100 150 300 *общее количество нуклеотидов в двуцепочечной ДНК будет* $(200 + 100 + 150 + 300) \times 2 = 1500$, *из них* $A = 200 + 100 = 300$, $T = 100 + 200 = 300$, $G = 150 + 300 = 450$, $C = 300 + 150 = 450$

А	–	Т	–	Г	–	Ц
Т	А	Ц	Г			
200	100	150	300			

2. Так как информация о первичной структуре белка записана на одной из цепей ДНК и код триплетен, то в белке, кодируемом данной ДНК, количество аминокислот составит $250 (200 + 100 + 150 + 300):3 = 250$

Примеры задач по генетике с использованием законов Г. Менделя

Типы задач

Все генетические задачи, какой бы темы они ни касались (моно- или полигибридное скрещивание, аутосомное или сцепленное с полом наследование, наследование моно- или полигенных признаков), сводятся к трем типам: 1) расчетные; 2) на определение генотипа; 3) на определение характера наследования признака.

В условии *расчетной задачи* должны содержаться сведения: – о характере наследования признака (доминантный или рецессивный, аутосомный или сцепленный с полом и др.); – прямо или косвенно (через фенотип) должны быть указаны генотипы родительского поколения. Вопрос расчетной задачи касается прогноза генетической и фенотипической характеристик потомства. Например:

Задача 1. У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.

Решение этой задачи начинается с записи ее условия и обозначения генов. Затем определяются (предположительно) генотипы родителей. Генотип мужа известен, генотип жены легко установить по фенотипу – она носительница рецессивного признака, значит, гомозиготна по соответствующему гену. Следующий этап – написание значений гамет. Следует обратить внимание на то, что гомозиготный организм образует один тип гамет, поэтому нередко встречающееся написание в этом случае двух одинаковых гамет не имеет смысла. Гетерозиготный организм формирует два типа гамет. Соединение гамет случайно, поэтому появление двух типов зигот равновероятно: 1:1.

Решение:

Р: ♀ **aa** x ♂ **Aa**

гаметы: (**a**) (**A**) (**a**)

F₁: **Aa, aa,**

где: **A** – ген полидактилии, **a** – нормальный ген.

Ответ: вероятность рождения многопалого ребенка составляет примерно 50%.

Сколько и каких детей будет у супругов, точно сказать нельзя, поэтому необходимо оперировать понятием вероятности.

В условии *задачи на определение генотипа* должна содержаться информация:

- о характере наследования признака;
- о фенотипах родителей;
- о генотипах потомства (прямо или косвенно).

Вопрос такой задачи требует характеристики генотипа одного или обоих родителей. Например:

Задача 2. У норки коричневая окраска меха доминирует над голубой. Скрестили коричневую самку с самцом голубой окраски. Среди потомства два щенка коричневых и один голубой. Чистопородна ли самка?

Записываем условие задачи, вводя обозначения генов. **Решение** начинаем с составления схемы скрещивания. Самка обладает доминантным признаком. Она может быть как гомо- (AA), так и гетерозиготной (Aa). Неопределенность генотипа обозначаем $A_$. Самец с рецессивным признаком гомозиготен по соответствующему гену – aa . Потомки с коричневой окраской меха наследовали этот ген от матери, а от отца – ген голубой окраски, следовательно, их генотипы гетерозиготны. По генотипу коричневых щенков установить генотип матери невозможно. Голубой щенок от каждого из родителей получил ген голубой окраски. Следовательно, мать гетерозиготна (нечистопородна).

Решение:

P: ♀ Aa × ♂ aa

гаметы: (A) (a) (a)

F₁: 1 Aa : 1 aa ,

Где: A – ген коричневой окраски меха, a – ген голубой окраски меха.

Ответ: генотип самки – Aa , то есть она нечистопородна.

В условиях *задач на установление характера наследования* признака:

- предлагаются только фенотипы следующих друг за другом поколений (то есть фенотипы родителей и фенотипы потомства);
- содержится количественная характеристика потомства.

В вопросе такой задачи требуется установить характер наследования признака. Например:

Задача 3. Скрестили пестрых петуха и курицу. Получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Как наследуется окраска оперения у кур?

При **решении** этой задачи логика рассуждения может быть следующей. Расщепление в потомстве свидетельствует о гетерозиготности родителей. Соотношение близкое к 1 : 2 : 1 говорит о гетерозиготности по одной паре генов. Согласно полученным долям (1/4 белые, 1/2 пестрые, 1/4 черные), черные и белые цыплята гомозиготны, а пестрые гетерозиготны. Обозначение генов и генотипов с последующим составлением схемы

скрещивания показывает, что сделанный вывод соответствует результату скрещивания.

Решение:

P: ♀ A^+A x ♂ A^+A

пестрые пестрые

гаметы: (A^+) (A) (A^+) (A)

F₁: 1 A^+A^+ : 2 A^+A : 1 AA

черные пестрые белые

Ответ: окраска оперения у кур определяется парой полудоминантных генов, каждый из которых обуславливает белый или черный цвет, а вместе они контролируют развитие пестрого оперения.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



2. Какие общие свойства характерны для митохондрий и пластид?

- 1) не делятся в течение жизни клетки
- 2) имеют собственный генетический материал
- 3) являются одномембранными
- 4) содержат ферменты окислительного фосфорилирования
- 5) имеют двойную мембрану
- 6) участвуют в синтезе АТФ

--	--	--

3. В каких структурах клетки эукариот локализованы молекулы ДНК?

- 1) цитоплазме
- 2) ядре
- 3) митохондриях
- 4) рибосомах
- 5) хлоропластах
- 6) лизосомах

--	--	--

4. Каково строение и функции митохондрий?

- 1) расщепляют биополимеры до мономеров
- 2) имеют одну мембрану
- 3) содержат соединённые между собой граны

- 4) имеют ферментативные комплексы, расположенные на кристах
5) окисляют органические вещества с образованием АТФ

6) имеют наружную и внутреннюю мембраны

--	--	--

5. Основные положения клеточной теории позволяют сделать вывод о:

- 1) биогенной миграции атомов
- 2) родстве организмов
- 3) происхождении растений и животных от общего предка
- 4) появлении жизни на Земле около 4,5 млрд. лет назад
- 5) сходном строении клеток всех организмов
- 6) взаимосвязи живой и неживой природы

--	--	--

6. Цитоплазма выполняет в клетке функции:

- 1) внутренней среды, в которой расположены органоиды
- 2) синтеза глюкозы
- 3) взаимосвязи процессов обмена веществ
- 4) окисления органических веществ до неорганических
- 5) осуществления связи между органоидами клетки
- 6) синтеза молекул АТФ

--	--	--

7. Основные функции митохондрий в клетке состоят в

- 1) расщеплении биополимеров до мономеров
- 2) расщеплении молекул глюкозы до пировиноградной кислоты
- 3) окислении пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды
- 4) запасании энергии в молекулах АТФ
- 5) синтезе молекул белка из аминокислот
- 6) образовании воды при участии атмосферного кислорода

--	--	--

8. Мутацию считают хромосомной, если

- 1) число хромосом увеличилось на 1–2
- 2) один нуклеотид в ДНК заменяется на другой
- 3) участок одной хромосомы перенесен на другую
- 4) произошло выпадение участка хромосомы
- 5) участок хромосомы перевернут на 180°
- 6) произошло кратное увеличение числа хромосом

--	--	--

9. Из предложенного списка химических элементов выберите органогены.

- 1) водород
- 2) азот
- 3) магний
- 4) хлор
- 5) кислород
- 6) йод

--	--	--

10. Из предложенного списка химических элементов выберите макроэлементы.

- 1) цинк
- 2) селен
- 3) магний
- 4) хлор
- 5) фосфор
- 6) йод

--	--	--

11. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к фотосинтезу
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка



--	--

12. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы ДНК. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
- 2) переносит информацию к месту синтеза белка
- 3) в комплексе с белками строит тело рибосомы
- 4) способна самоудваиваться
- 5) в комплексе с белками образует хромосомы

--	--

13. Каковы признаки биосинтеза белка в клетке? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Для протекания процесса используется энергия света.
- 2) Процесс происходит при наличии ферментов.
- 3) Центральная роль в процессе принадлежит молекулам РНК.
- 4) Процесс сопровождается синтезом АТФ.
- 5) Мономерами для образования молекул служат аминокислоты.
- 6) Сборка молекул белков осуществляется в лизосомах.

--	--	--

14. Какие органические вещества в организме человека могут выполнять энергетическую функцию? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) гликоген
- 2) нуклеиновая кислота

- 3) глюкоза
- 4) липид
- 5) витамин А
- 6) сульфат натрия

--	--	--

15. Какие из перечисленных органоидов присутствуют только в растительной клетке? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) хлоропласты
- 2) центральная вакуоль
- 3) эндоплазматическая сеть
- 4) клеточная стенка из целлюлозы
- 5) митохондрии
- 6) аппарат Гольджи

--	--	--

16. Каковы признаки биосинтеза белка в клетке? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Для протекания процесса используется энергия света.
- 2) Процесс происходит при наличии ферментов.
- 3) Центральная роль в процессе принадлежит молекулам РНК.
- 4) Процесс сопровождается синтезом АТФ.
- 5) Мономерами для образования молекул служат аминокислоты.
- 6) Сборка молекул белков осуществляется в лизосомах.

--	--	--

17. Что характеризует энергетический обмен в клетке? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) по своим результатам противоположен биосинтезу
- 2) идёт с поглощением энергии
- 3) завершается в митохондриях
- 4) завершается в рибосомах
- 5) сопровождается синтезом молекул АТФ
- 6) завершается образованием кислорода и углеводов

--	--	--

18. Что из перечисленного характерно для клеток эукариот? Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) плазматическая мембрана
- 2) эндоплазматическая сеть
- 3) жгутики
- 4) митохондрии
- 5) ядерная мембрана
- 6) рибосомы

--	--	--

19. Липиды в клетке выполняют функции:

- 1) запасующую;
- 2) гормональную;
- 3) транспортную;
- 4) ферментативную;
- 5) переносчика наследственной информации;
- 6) энергетическую.

--	--	--

20. Белки в организме человека и животных

- 1) служат основным строительным материалом
- 2) расщепляются в кишечнике до глицерина и жирных кислот
- 3) образуются из аминокислот
- 4) в печени превращаются в гликоген
- 5) откладываются в запас
- 6) в качестве ферментов ускоряют химические реакции

--	--	--

21. Выберите три реакции, происходящие в ходе энергетического обмена у человека.

- 1) расщепление глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты
- 2) образование кислорода из воды
- 3) синтез 38 молекул АТФ
- 4) образование углекислого газа и воды в клетках
- 5) восстановление углекислого газа до глюкозы
- 6) биосинтез белков из аминокислот

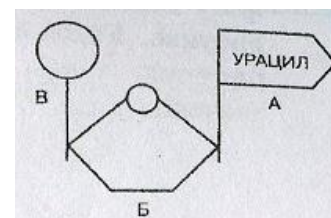
--	--	--

22. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы ДНК. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
- 2) переносит информацию к месту синтеза белка
- 3) в комплексе с белками строит тело рибосомы
- 4) способна самоудваиваться
- 5) в комплексе с белками образует хромосомы

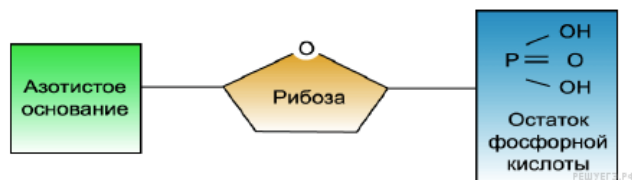
--	--

23. Строение молекулы какого мономера изображено на схеме? Что обозначено буквами А, Б, В? Назовите виды биополимеров, в состав которых входит данный мономер.



24. Схема строения какого вещества изображена на

рисунке? Какие разновидности этого вещества существуют? В чём состоит его участие в обмене веществ?

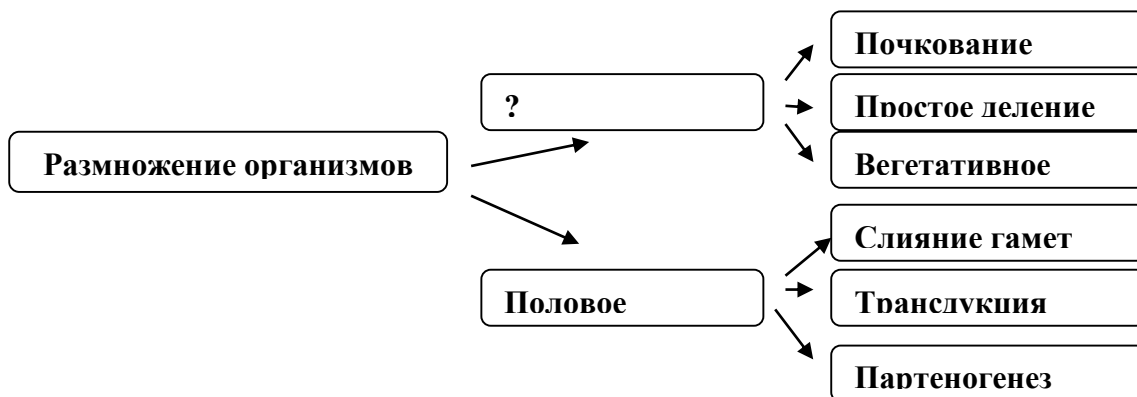


25. Установите соответствие между характеристикой и нуклеиновой кислотой, к которой эта характеристика относится

ХАРАКТЕРИСТИКА	НУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА
А) хранит и передаёт наследственную информацию Б) включает нуклеотиды АТГЦ В) триплет молекулы называется кодоном Г) молекула состоит из двух цепей Д) передаёт информацию на рибосомы Е) триплет молекулы называется антикодоном	1) ДНК 2) иРНК 3) тРНК

А	Б	В	Г	Д	Е

26. Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



27. Выберите три признака, характерные для полового размножения

- 1) генетическая индивидуальность потомства
- 2) простое деление клеток
- 3) почкование
- 4) развитие потомков после оплодотворения
- 5) партеногенез
- 6) обеспечивает рост, дробление, регенерацию.

--	--	--

28. Установите соответствие между двумя основными формами размножения и их признаками.

- 1) происходит без образования гамет

- 2) участвует лишь один организм
- 3) происходит слияние гаплоидных ядер
- 4) образуется потомство идентичное исходной особи
- 5) у потомства проявляется комбинативная изменчивость
- 6) происходит с образованием гамет

1	2	3	4	5	6

29. Установите соответствие между характеристикой гаметогенеза и его видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД ГАМЕТОГЕНЕ-ЗА
1) образуется одна крупная половая клетка 2) образуются направительные клетки 3) формируется много мелких гамет 4) питательные вещества запасаются в одной из четырёх клеток 5) образуются подвижные гаметы	А) овогенез Б) сперматогенез

А	Б	В	Г	Д

30. Установите соответствие между признаками и видами гаметогенеза, для которых эти признаки характерны.

ПРИЗНАКИ	ВИД ГАМЕТОГЕНЕ-ЗА
А) образуются яйцеклетки Б) созревают четыре полноценных гаметы В) образуются три направительных тельца Г) гаметы содержат небольшое количество цитоплазмы Д) гаметы содержат большое количество питательных веществ Е) гаметы у млекопитающих могут содержать X или Y хромосомы	А) овогенез Б) сперматогенез

А	Б	В	Г	Д	Е

31. Установите соответствие между процессом, происходящим при сперматогенезе, и зоной, в которой происходит данный процесс.

ПРОЦЕСС	ФАЗА МЕЙОЗА
А) митотическое деление первичных половых клеток Б) образование диплоидных сперматогониев В) образование сперматоцитов 1-го порядка Г) мейотическое деление клеток Д) образование гаплоидных сперматид	1) зона роста 2) зона размножения 3) зона созревания

А	Б	В	Г	Д

32. Установите соответствие между стадией развития мха кукушкин лён и её пloidностью.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ	ПЛОИДНОСТЬ СТАДИИ
А) спора Б) протонема (зелёная нить) В) листостебельное растение Г) коробочка Д) гаметы Е) зигота	1) гаплоидная 2) диплоидная

А	Б	В	Г	Д	Е

33. Установите соответствие между стадией развития папоротника и её пloidностью.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ	ПЛОИДНОСТЬ СТАДИИ
А) спора Б) заросток В) зрелый спорофит Г) молодой спорофит Д) гамета Е) зигота	1) гаплоидная 2) диплоидная

А	Б	В	Г	Д	Е

34. Установите соответствие между органом, тканью позвоночного животного и зародышевым листком, из которого они образуются.

ОРГАН, ТКАНЬ	ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК
А) кишечник Б) кровь В) почки Г) лёгкие Д) хрящевая ткань Е) сердечная мышца	1) энтодерма 2) мезодерма

А	Б	В	Г	Д	Е

35. Установите соответствие между структурой организма человека и зародышевым листком, из которого она сформировалась.

СТРУКТУРА ОРГАНИЗМА	ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК
А) болевые рецепторы Б) волосяной покров В) лимфа и кровь Г) жировая ткань Д) ногтевые пластинки	1) эктодерма 2) мезодерма

А	Б	В	Г	Д	Е

36. Установите соответствие между особенностью онтогенеза и группой организмов, для которой она характерна.

ОСОБЕННОСТЬ	ГРУППА ОРГАНИЗМОВ
А) развитие из трёх зародышевых листков Б) нервная система диффузного типа В) размножение путём почкования Г) развитие организма из двуслойного зародыша Д) наличие систем органов	1) Кишечнополостные 2) Кольчатые черви

А	Б	В	Г	Д

37. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются.

ОРГАН	ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ
А) головной мозг Б) печень В) кровь Г) кости Д) поджелудочная железа Е) кожа	1) эктодерма 2) энтодерма 3) мезодерма

А	Б	В	Г	Д	Е

38. Семенами размножаются

- 1) капуста белокочанная
- 2) клевер ползучий
- 3) плаун булавовидный
- 4) олений мох
- 5) хвощ полевой
- 6) лук репчатый

--	--	--

39. Выберите клетки, в которых набор хромосом гаплоиден.

- 1) клетки заростка папоротника
- 2) клетки коробочки мха
- 3) клетки камбия липы
- 4) спермии ржи
- 5) клетки эндосперма пшеницы
- 6) споры хвоща

--	--	--

40. Все приведённые ниже термины, кроме двух, используются для описания полового размножения организмов. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) гонада
- 2) спора
- 3) оплодотворение
- 4) овогенез
- 5) почкование

--	--

41. Значение полового размножения заключается в том, что оно способствует

- 1) изменению плодовитости организмов
- 2) обострению межвидовой борьбы
- 3) комбинации генетического материала родительских гамет
- 4) увеличению разнообразия фенотипов
- 5) увеличению генетического разнообразия благодаря кроссинговеру
- 6) изменению числа и формы хромосом

--	--	--

42. При половом размножении животных

- 1) участвуют, как правило, две особи
- 2) половые клетки образуются путем митоза
- 3) исходными являются соматические клетки
- 4) гаметы имеют гаплоидный набор хромосом
- 5) генотип потомков является копией генотипа одного из родителей
- 6) генотип потомков объединяет генетическую информацию обоих родителей

--	--	--

43. Распределите события в соответствии с фазами клеточного цикла

События	Фазы митоза
1) синтез белков и удвоение хромосом	А) Профаза
2) расположение хромосом по экватору, образование веретена деления	Б) Метафаза
3) образование новых ядер	В) Анафаза
4) расхождение хромосом к полюсам	Г) Телофаза
5) спирализация хромосом, исчезновение ядерной мембраны	Д) Интерфаза

1	2	3	4	5

44. Выберите три признака, характерные для мейоза

- А) происходит два деления исходной клетки
- Б) протекает в яичниках и семенниках многих животных
- В) сохраняет материнский хромосомный набор
- Г) происходит кроссинговер
- Д) делению подвергаются соматические клетки
- Е) распространен среди простейших, растений, грибов.

--	--	--

45. Соотнесите особенности спермато- и овогенеза, проставив около каждой цифры соответствующую букву.

Особенности	Процесс
1) протекает в семенниках	А) сперматогенез

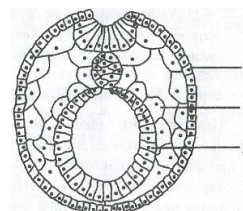
2) протекает в яичниках 3) начинается у эмбриона 4) в результате образуется 4 гаметы 5) начинается в подростковом возрасте 6) завершается образованием одной полноценной гаметы.	Б) овогенез.
--	--------------

1	2	3	4	5	6

46. Докажите, почему вегетативное размножение растений относят к бесполому. Приведите не менее трёх доказательств.

47. Назовите не менее 3 признаков приспособленности пресмыкающихся к размножению в наземной среде.

48. Назовите зародышевые листки позвоночного животного, обозначенные на рисунке вопросительным знаком. Какие типы тканей, системы органов и структуры формируются из них?



49. Для соматической клетки животного организма характерен диплоидный набор хромосом. Какой набор хромосом и молекул ДНК в клетках в конце синтетического периода интерфазы и в конце телофазы мейоза I?

50. Ниже приведён перечень методов генетики. Все они, кроме двух, относятся к методам генетики человека. Найдите два термина, «выпадающих» из общего ряда.

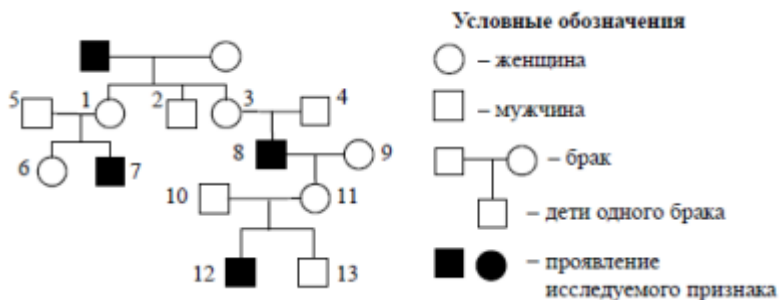
- 1) близнецовый
- 2) генеалогический
- 3) цитогенетический
- 4) гибринологический
- 5) индивидуального отбора

51. Сколько типов гамет образует особь с генотипом AaBb при полном сцеплении исследуемых генов? Ответ запишите в виде числа.

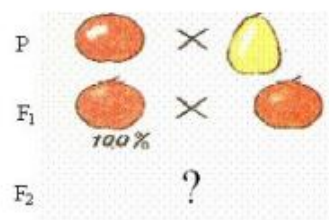
52. Сколько типов гамет образует особь с генотипом AaBb, если известно, что неаллельные гены сцеплены, а кроссинговер отсутствовал? Ответ запишите в виде цифры.

53. Какое соотношение генотипов получится при скрещивании двух гетерозигот при неполном доминировании? Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их убывания.

54. По изображённой на рисунке родословной определите и обоснуйте генотипы родителей, потомков, обозначенных на схеме цифрами 1, 6, 7. Установите вероятность рождения ребенка с исследуемым признаком у женщины под № 6, если в семье её супруга этот признак никогда не наблюдался.



55. Используя рисунок, определите, какие признаки плодов томата (темная или светлая окраска, грушевидная или шаровидная форма) доминируют; каковы генотипы родителей, генотипы и фенотипы гибридов F1 и F2. Составьте схему решения задачи. Гены обоих признаков не сцеплены.



56. Установите соответствие между характеристиками и названиями методов научного исследования, к которым они относятся.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	НАЗВАНИЯ МЕТОДОВ
А) исследуется родословная семьи Б) выявляется сцепленность признака с полом В) изучается число хромосом на стадии метафазы митоза Г) устанавливается доминантный признак Д) определяется наличие геномных мутаций	1) цитогенетический 2) генеалогический

А	Б	В	Г	Д

57. К особенностям гибринологического метода Г. Менделя можно отнести:

- 1) использование особей, различающихся небольшим количеством признаков
- 2) изучение альтернативных признаков
- 3) использование только самоопыляющихся растений
- 4) использование генетических карт
- 5) массовый отбор
- 6) точный количественный учёт

--	--	--

58. Гомозиготными организмами называются такие, которые:

- 1) при скрещивании с себе подобными не дают расщепления
- 2) при скрещивании с себе подобными не дают расщепления
- 3) несут разные аллели одного и того же гена
- 4) образуют только один сорт гамет
- 5) образуют несколько сортов гамет
- 6) несут в себе либо только доминантный, либо только рецессивный ген.

59. Мутацию считают

--	--	--

 геномной, если:

- 1) число хромосом увеличилось на 1-2
- 2) изменяется структура гена в ДНК
- 3) участок одной хромосомы перенесён на другую
- 4) возникли полиплоидные организмы
- 5) участок хромосомы перевёрнут на 180°
- 6) произошло кратное увеличение числа хромосом

--	--	--

60. 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 ребёнка. Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

61. 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 (X Н – нормальная свёртываемость крови, X h – 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.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Акросома – видоизмененный комплекс Гольджи сперматозоида.
Аллельные гены – гены, занимающие одинаковые локусы гомологичных хромосом, определяют развитие разных состояний одного признака.
Антикодон – триплет нуклеотидов т-РНК, который комплементарен триплету и-РНК в процессе трансляции.
Аутосомы – хромосомы, одинаковые в клетках мужского и женского организмов.
Бактериофаг – вирус, паразитирующий на бактериях.

Биваленты – две гомологичные хромосомы, конъюгирующие в профазу мейоза I. Их число равняется гаплоидному набору хромосом.
Близнецы dizиготные – развиваются из двух оплодотворенных сперматозоидами яйцеклеток.
Близнецы монозиготные – развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки.
Вектор – небольшая автономно реплицирующаяся молекула ДНК, которая обеспечивает размножение и работу встроенного в нее определенного гена.
Вирулентный штамм – микроорганизмы, способные вызывать заболевание.
Гаметы кроссоверные – гаметы, в которые попали хроматиды, подвергшиеся кроссинговеру.
Гаметы некроссоверные – гаметы, в которые попали хроматиды, не подвергшиеся кроссинговеру.
Ген – участок молекулы ДНК, кодирующий определенный полипептид.
Геном – совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом.
Ген-оператор – ген, который включает и выключает работу структурных генов.
Генотип – совокупность всех генов организма.
Гермафродитизм – наличие у одного организма половых признаков обоих полов.
Гликокаликс – рецепторный аппарат мембраны животной клетки.
Гликолиз – процесс бескислородного расщепления глюкозы.
Глиоксисомы – органоиды, в которых происходит превращение жиров в углеводы.
Гомозиготный организм – организм, содержащий в соматических клетках одинаковые варианты одной аллели (AA, aa).
Градиент концентрации – разность концентраций веществ.
Делеции – внутрихромосомные мутации, связанные с потерей срединного участка хромосомы.
Дискордантность – степень различия близнецов по изучаемому признаку.
Дупликации – внутрихромосомные мутации, связанные с удвоением участка хромосомы.
Инверсии – внутрихромосомные мутации, при которых происходит нарушение порядка расположения генов.
Индуктор – вещество, связывающееся с белком-репрессором и включающее в работу оперон или транскриптон.
Инициация – начальный этап трансляции.
Интрон – неинформативный участок структурных генов эукариот.
Канцерогенез – процесс образования опухолевых клеток.
Кариолимфа – ядерный сок.
Кариотип – набор хромосом соматической клетки, характерный для организма данного вида.

Карта хромосомы генетическая – отрезок прямой, на котором обозначен порядок расположения генов.
Карта хромосомы цитологическая – фотография или рисунок хромосомы, на которой обозначен порядок расположения генов.
Клеточный цикл – это период времени от появления клетки до ее гибели или до конца следующего клеточного деления.
Кодон – триплет нуклеотидов, наименьшая функциональная единица гена.
Колхицин – вещество, используемое для разрушения веретена деления в цитогенетическом методе.
Кольцевые хромосомы – хромосомы, которые образуются при делеции теломерных участков и замыкании оставшейся структуры в кольцо.
Комплементарность – межallelное взаимодействие, при котором ген одной аллели дополняет действие гена другой аллели.
Комплементарность – соответствие азотистых оснований друг другу в молекуле ДНК.
Конкордантность – степень сходства близнецов по изучаемому признаку.
Конъюгация – половой процесс, при котором происходит обмен генетической информацией одноклеточных организмов.
Конъюгация хромосом – соединение гомологичных хромосом по длине.
Копуляция – половой процесс, при котором происходит объединение генетической информации одноклеточных организмов.
Космиды – это искусственные конструкции, созданные на основе плазмид и фага λ.
Кроссинговер – обмен одинаковыми участками хроматид гомологичных хромосом в пахитене профазы мейоза I.
Лабильность гена – это способность гена мутировать.
Липосомы – это пузырьки, окруженные одним или несколькими слоями липидов.
Мезосомы – впячивания плазмолеммы прокариотических клеток, которые выполняют роль мембранных органоидов.
Мейоз – это деление соматических клеток половых желез, при котором образуются половые клетки.
Митотический цикл – это период подготовки клетки к делению (интерфаза) и само деление (митоз).
Множественный аллелизм – явление, при котором ген в популяции представлен более чем двумя аллельными состояниями.
Норма реакции – границы модификационной изменчивости.
Нуклеоид – генетический аппарат прокариот.
Нуклеосома – структурная единица хроматина, состоящая из восьми белков-гистонов и нуклеотидов ДНК.
Нуклеотид – мономер нуклеиновых кислот, состоящий из азотистого основания, сахара (пентозы) и остатка фосфорной кислоты.

Оогамия – форма копуляции, при которой наблюдается крайняя степень дифференцировки гамет: крупная и неподвижная яйцеклетка, мелкий и подвижный сперматозоид.
Оогенез – процесс развития и созревания яйцеклеток.
Оперон – единица транскрипции прокариот.
Оплодотворение – процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида с образованием зиготы.
Осеменение – процессы, способствующие встрече гамет.
Партеногенез – половое размножение без оплодотворения.
Пероксисомы – органоиды, в которых происходит окисление аминокислот с образованием перекиси водорода.
Плазмалемма – мембрана, которая входит в состав оболочки клетки.
Плазмиды – это небольшие кольцевые автономно реплицирующиеся молекулы ДНК, которые имеются в бактериальных клетках.
Полигенное наследование – наследование признаков, которые детерминируются полимерными генами.
Половой процесс – обмен генетической информацией одноклеточных организмов или объединение генетической информации одноклеточных организмов; увеличение числа особей не наблюдается.
Половые хромосомы – хромосомы, различные в клетках мужского и женского организмов. У мужчины это X и Y хромосомы, у женщины – X и X.
Признаки голандрические – признаки, определяемые генами, расположенными в негомологичном участке Y-хромосомы.
Признаки, контролируемые полом – признаки, которые с разной частотой и степенью проявляются у лиц разного пола.
Признаки, ограниченные полом – признаки, которые проявляются только у особей одного пола.
Признаки, сцепленные с X-хромосомой – признаки, детерминируемые генами, расположенными в негомологичном участке X-хромосомы.
Пробанд – человек, с которого начинается составление родословной.
Промотор – это участок прикрепления РНК-полимеразы.
Процессинг – преобразование про-и-РНК в и-РНК: ферментативное разрушение неинформативной части про-и-РНК, расщепление информативной части на фрагменты, соответствующие экзонам и последующий сплайсинг.
Рекомбинанты – организмы, которые образуются при слиянии кроссоверных гамет.
Репрессор – белок, кодируемый геном-регулятором и способный блокировать ген-оператор.
Рестриктазы – это ферменты, вызывающие гидролиз ДНК с образованием «липких концов».
Родословная – генеалогическая карта, на которой символами обозначены все родственники пробанда и родственные связи между ними.

Сайты рестрикции – это сайты, распознаваемые рестриктазами (обычно распознают строго специфичные для каждого фермента участки длиной в 4-6 пар нуклеотидов).
Самовоспроизведение – способность организма создавать себе подобных.
Самообновление – способность организма восстанавливать или заменять свои структурно-функциональные компоненты.
Саморегуляция – способность организма изменять параметры жизнедеятельности в соответствии с изменением условий окружающей среды.
Сверхдоминирование – взаимодействие генов, при котором доминантный ген в гетерозиготном состоянии проявляет свое действие сильнее, чем в гомозиготном.
«Сдвиг рамки считывания»– разновидность мутации структурных генов, при которой происходит вставка или выпадение нуклеотидов.
Секвенирование – определение последовательности нуклеотидов в гене.
Синдром Клайнфелтера – хромосомная болезнь, обусловленная наличием дополнительной X-хромосомы в мужском организме.
Синдром Морриса – формирование женского фенотипа при генотипе XY
Синдром трисомии X – хромосомная болезнь у женщин при наличии дополнительной X- хромосомы.
Синдром Шерешевского-Тернера – хромосомная болезнь у женщин при отсутствии одной X-хромосомы.
Синкарион – ядро зиготы, образованное в результате слияние ядер гамет.
Соленоид – второй уровень упаковки генетического материала.
Сперматогенез – процесс развития сперматозоидов.
Сплайсинг – совокупность реакций соединения фрагментов про-и-РНК с образованием и-РНК.
Стабильность гена – способность гена сохранять свою структуру.
Сцепление генов – совместная передача генов одной хромосомы.
Теломеры хромосом – концевые участки плеч хромосом.
Терминация – окончание синтеза полипептида.
Транзиции – разновидность мутации структурных генов, при которой происходит замена оснований: А на Т или Г на Ц.
Трансгенации – генные мутации.
Трансдукция – перенос участка молекулы ДНК бактериофагом от одного штамма бактерий к другому.
Транслокации – обмен участками негомологичных хромосом.
Трансформация – способность штамма бактерий захватывать участки ДНК другого штамма и приобретать при этом новые свойства и признаки.
Фазмиды – это гибридные векторы, способные развиваться и как фаг, и как плаزمид.
Фенотип – совокупность признаков и свойств организма.
Ферменты окислительного фосфорилирования – ферменты митохондрий, локализованные в АТФ-сомах.

Ферменты тканевого дыхания – ферменты митохондрий, локализованные на кристах.
Ферменты цикла Кребса – ферменты митохондрий, локализованные в матриксе.
Фитогемагглютинин – вещество, которое применяют для стимуляции митоза в цитогенетическом методе.
Хиазмы – перекрест хроматид гомологичных хромосом при конъюгации.
Хроматин – комплекс, состоящий из ДНК и гистоновых белков.
Экзон – информативный участок структурных генов эукариот.
Элонгация – процесс трансляции от образования первой пептидной связи до присоединения последней аминокислоты.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Дрофа.
2. Андреева Н.Д. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Мнемозина.
3. Беляев Д.К., Бородин П.М. и др. /Под ред. Беляева, Д.К, Дымшица Г.М. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Просвещение.
4. Бородин П.М., Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М. и др. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. - М.: Просвещение.
5. Грин Н., Тейлор Д., Стаут У. Биология в 3-х томах. 10-11 класс. - М.: Издательство «МИР»
6. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин П.И. и др. Биология (профильный уровень). 10-11 класс. - М.: Дрофа.
7. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Дрофа.
8. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология (профильный уровень). 10(11) класс. - М.: Дрофа.
9. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Суматохин С.В. Экология (профильный уровень). 10-11 класс. – М.: ВЕНТА-ГРАФ.
10. Пономарёва И.П., Корнилова О.А., Ло:щилина Т.Е./под ред Пономарёвой И.П. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.
11. Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Симонова Л.В./Под ред Пономарёвой И.Н. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. -М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.
12. Пуговкин АЛ., Пуговкина Н.А. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Академия.
13. Сивоглазов В.П., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Дрофа.

14. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Иванова Т.В. Биология (базовый уровень). 10-11 класс.-М.: Просвещение.
15. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Черняковская Т.Ф. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. - М.: Просвещение
16. Теремов А.В., Петросова Р.А. /Под ред. Никишова А.И. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: ВЛАДОС.
17. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. - М.: Мнемозина.
18. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Экология (профильный уровень). 10-11 класс. – М.: Дрофа

Дополнительная литература

1. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы.- М.: АСТПресс.
2. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. Интенсивный курс.
3. Рувинский А.О. Общая биология (для углубленного изучения биологии). - М.: Изд-во «Просвещение».
4. Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. – М.: «Национальное образование».
5. Калинова Г.С., Мазяркина Т.В. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ. Экзаменационные тесты. – М.: «Экзамен».