

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Фаррахов Айрат Закиевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.06.2026 10:50:09  
Уникальный программный ключ:  
cc9891c8e81e86f4e9051146106fd026

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

**«У Т В Е Р Ж Д А Ю»**

И.о проректора

И.М. Ямалнеев



\_\_\_\_\_ 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ БИОЛОГИИ»**

Форма обучения: Дистанционная с вебинарами  
Факультет: Центр профориентационной работы и  
довузовского образования

Курс: учащиеся десятых и одиннадцатых классов МБОУ  
«Многопрофильный лицей №10» г.Елабуга

Семестр: октябрь – май  
Самостоятельная работа 100 час.  
Контрольная работа, 2 контрольные работы и 12 вебинаров -10  
вебинар класс – 26 часов;  
2 контрольные работы и 12 вебинаров -11  
класс – 26 часов.

2026 год

Дополнительная общеобразовательная программа подготовлена в соответствии с требованиями Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по биологии (базовый и профильный уровни), а также в соответствии с «Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии», разработанным Федеральным институтом педагогических измерений.

В данной программе представлена подробная содержательная программа курса биологии, составленная в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта и охватывающая школьный курс биологии в десятых и одиннадцатых классах. В нее вошли такие разделы школьной программы как «Клетка – единица живого», «Структура и функции клетки», «Наследственная информация и реализация ее в клетке», «Размножение организмов», «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез», «Основы генетики и селекции». Содержится перечень требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии. Рассматривается структура экзаменационной работы ЕГЭ по биологии и система ее оценивания. Также в пособии дан тематический план, вопросы для подготовки к практическим занятиям и самоподготовки по биологии для слушателей Центра профориентационной работы и довузовского образования (ЦПРиДО) (10, 11 класс). Разработаны темы практических занятий по разделам биологии, которые соответствуют логике программы по биологии.

В ходе выполнения заданий слушатели ЦПРиДО приобретают опыт тестирования и контроля знаний, навыки правильного выбора и оформления ответа на вопросы ЕГЭ.

## ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ СЛУШАТЕЛЕЙ ЦПРиДО

Требования к уровню подготовки выпускников, освоение которых проверяется на ЕГЭ:

### **1. Знать и понимать:**

1.1. основные положения биологических законов, теорий, закономерностей, правил, гипотез;

1.1.1. основные положения биологических теорий (клеточная; хромосомная; синтетическая теория эволюции, антропогенеза);

1.1.2. основные положения учений (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о биосфере);

1.1.3. сущность законов (Г.Менделя; сцепленного наследования Т.Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического);

1.1.4. сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их

цитологических основ); правил (доминирования Г.Менделя; экологической пирамиды);

1.1.5. сущность гипотез (чистоты гамет, происхождения жизни, происхождения человека);

1.2. строение и признаки биологических объектов;

1.2.1. клеток прокариот и эукариот: химический состав и строение органоидов;

1.2.2. генов, хромосом, гамет;

1.2.3. вирусов, одноклеточных и многоклеточных организмов царств живой природы (растений, животных, грибов и бактерий), человека;

1.3. сущность биологических процессов и явлений;

1.3.1. обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, питание, дыхание, брожение, хемосинтез, выделение, транспорт веществ, раздражимость, рост;

1.3.2. митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных;

1.3.3. оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных; развитие и размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез);

1.3.4. взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного отбора;

1.3.5. действие движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания;

1.4. современную биологическую терминологию и символику по цитологии, генетике, селекции, биотехнологии, онтогенезу, систематике, экологии, эволюции.

## **2. Уметь**

### **2.1. объяснять**

2.1.1. роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира;

2.1.2. единство живой и неживой природы, родство, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, используя биологические теории, законы и правила;

2.1.3. отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека;

2.1.4. причины наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;

2.1.5. взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды; причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов, защиты окружающей среды;

2.1.6. причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас;

2.1.7. место и роль человека в природе; родство человека с млекопитающими животными, роль различных организмов в жизни человека;

2.1.8. зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды; проявление наследственных заболеваний, иммунитета у человека; роль гормонов и витаминов в организме;

## **2.2. устанавливать взаимосвязи**

2.2.1. строения и функций молекул, органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза;

2.2.2. движущих сил эволюции; путей и направлений эволюции;

## **2.3. решать**

задачи разной сложности по цитологии, генетике (составлять схемы скрещивания), экологии, эволюции;

## **2.4. составлять схемы**

переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);

## **2.5. распознавать и описывать**

2.5.1. клетки растений и животных;

2.5.2. особей вида по морфологическому критерию;

2.5.3. биологические объекты по их изображению;

2.5.4. экосистемы и агроэкосистемы;

## **2.6. выявлять**

2.6.1. отличительные признаки отдельных организмов;

2.6.2. приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;

2.6.3. абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме, антропогенные изменения в экосистемах;

2.6.4. источники мутагенов в окружающей среде (косвенно);

## **2.7. сравнивать (и делать выводы на основе сравнения)**

2.7.1. биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы растений, животных, грибов и бактерий, экосистемы и агроэкосистемы);

2.7.2. процессы и явления (обмен веществ у растений, животных, человека, пластический и энергетический обмен; фотосинтез и хемосинтез);

2.7.3. митоз и мейоз; бесполое и половое размножение; оплодотворение у растений и животных; внешнее и внутреннее оплодотворение;

2.7.4. формы естественного отбора; искусственный и естественный отбор; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; пути и направления эволюции;

## **2.8. определять**

принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);

## **2.9. анализировать**

2.9.1. различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни, разных групп организмов и человека, человеческих рас, эволюцию организмов;

2.9.2. состояние окружающей среды; влияние факторов риска на здоровье человека; последствия деятельности человека в экосистемах, глобальные антропогенные изменения в биосфере;

2.9.3. результаты биологических экспериментов, наблюдений по их описанию.

**3. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**

**3.1. для обоснования**

3.1.1. правил поведения в окружающей среде

3.1.2. мер профилактики распространения заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами; травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания);

3.1.3. оказания первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами;

3.1.4. способов выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА БИОЛОГИИ

Основные признаки живого. Живые системы. Способность живых систем к обмену веществом и энергией. Способность реагировать на изменения окружающей среды. Приспособленность к среде обитания. Способность к самовоспроизводству. Способность к историческому развитию – эволюции. Сложность организации. Уровни организации живого: молекулярный, клеточный, тканевой, уровень функциональных систем, организменный уровень, уровень вида, уровень биогеоценоза, уровень биосферы. Методы изучения биологии наблюдение, сравнение, эксперимент, исторический метод.

**Клетка – единица живого.** Химический состав клетки. Биологически важные химические элементы, кислород, углерод, водород, азот. Неорганические соединения. Вода и ее свойства. Водородная связь. Соли. Катионы:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и др. Анионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HSO}_4^-$  и др. Осмос. 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. Роль дисульфидных связей, водородных и гидрофобных взаимодействий. Функции белков. Белки – строительный материал. Белки- ферменты. Регуляторные 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.

**Структура и функции клетки.** Клетка – элементарная единица живых систем. Понятие об органоидах и включениях клетки Клеточная теория Положения клеточной теории. Роль Т. Шванна. М Шлейдена, Р. Вирхова в становлении клеточной теории. 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, клеточный скелет. Органоиды цитоплазмы: мембранные и немембранные Строение и функции эндоплазматической сети (ЭПС). Строение и функция рибосом. Комплекс Гольджи – строение и функции. Строение и функции лизосом. Митохондрии – энергетические органоиды. Двойная мембрана, кристы. Участие в синтезе АТФ. Пластиды: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Строение хлоропласта. Граны. Наличие собственного генетического аппарата. Функции пластид. Органоиды движения клетки: жгутики, реснички, ложноножки. Роль цитоскелета и микротрубочек. Клеточные включения. Значение клеточных включений. Ядро Строение ядра. Ядрышко. Ведущая роль ядра в наследственности. Хромосомы. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток эукариот. Обеспечение клеток энергией. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Фотосинтез. Роль фотосинтеза для жизни на Земле. Хлорофилл. Аккумуляция энергии света. НАДФ. Фотолиз воды. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Роль АТФ. Граны. Продукты фотосинтеза Биологическое окисление и горение. Кислород, НАДФ и НАД – акцепторы электронов в клетке. Переносчики электронов. Аккумуляторы энергии – АТФ, НАД-Н<sup>+</sup> и НАДФ. Конечные продукты полного окисления органических веществ в клетке при участии кислорода. Понятие о брожении и его типы. Гликолиз. НАД как акцептор электронов. Биологическое окисление при участии кислорода. Цикл Кребса – циклический процесс окисления пировиноградной кислоты. Ацетил-кофермент А. Образование богатых энергией молекул НАД-Н<sup>+</sup> и их роль в синтезе АТФ. Митохондрии – энергетические станции клетки. Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Протонный канал. АТФ-синтетаза. Преобразование энергии трансмембранной разности потенциалов. Теория Митчелла.

**Наследственная информация и реализация ее 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. РНК-полимераза. 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 высших организмов. Понятие о клетках-мишенях и белках-рецепторах. Генная инженерия. Внехромосомные молекулы ДНК – плазмиды. Рекомбинантная плазида. Клеточная инженерия. Биотехнология.

**Размножение организмов.** Деление клетки. Митоз. Клеточный цикл. Подготовка к делению. Интерфаза. Хромосомы. Хроматиды. Центромера. Фазы митоза: профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Биологическое значение митоза. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения: спорообразование, вегетативное размножение, почкование. Половое размножение. Понятие о гаметах, половых железах. Мейоз. Наборы хромосом: диплоидный, гаплоидный, полиплоидный. Фазы мейоза. Особенности профазы I мейотического деления. Конъюгация и перекрест хромосом. Кроссинговер. Разнообразие гамет. Биологическое значение мейоза. Образование половых клеток. Сперматогенез. Оогенез. Сравнительные особенности сперматогенеза и оогенеза. Строение половых клеток. Оплодотворение у животных. Зигота. Партогенез. Оплодотворение у покрытосеменных растений. Гаплоидные микроспоры – пыльцевые зерна. Спермии. Яйцеклетка. Триплоидный эндосперм. Двойное оплодотворение. Биологическое значение оплодотворения.

**Индивидуальное развитие организмов – онтогенез.** Дробление зиготы. Бластомеры. Бластула. Бластоцель. Гастроула. Бластопор. Эктодерма, энтодерма, мезодерма. Взаимовлияние частей зародыша. Понятие об организаторе. Нейрула. Образование органов. 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 и селекции.** Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Ген – участок молекулы ДНК. Г. Мендель – основоположник генетики. Гибридологический метод. Скрещивание. Гомо- и гетерозиготный организм. Фенотип. Генотип. Гибриды. Чистые линии.

Альтернативные признаки. 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. Аллельные гены. 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. Группы сцепления. Сцепленное наследование. Явление перекреста и нарушение сцепления генов. Рекомбинация генов. Карты хромосом. Геном. Генетика пола. Половые хромосомы. Наследование, сцепленное с полом. Гемофилия. Взаимодействие генов. Множественное действие гена. Отношение ген – признак. Цитоплазматическая наследственность. Материнское наследование. Качественные и количественные признаки. Влияние условий среды на качественные признаки. Влияние условий среды на количественные признаки.

Норма реакции. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. 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. Наследственная изменчивость человека. Генетика и медицина. Методы изучения наследственности человека: генеалогический метод, близнецовый метод, цитогенетический метод, биохимический метод.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ

### Многообразие живого мира. Учение о клетке. Основные положения клеточной теории

1. Уровни организации живого. Критерии живых организмов.
2. Клетка – элементарная единица живой системы. Современное определение клетки.
3. Появление и развитие клеточной теории. Основные положения клеточной теории.
4. Строение и функции клеток. Основные составные части клеток: мембрана, цитоплазма, ядро.
5. Клеточные и неклеточные организмы. Прокариоты и эукариоты.
6. Многообразие клеток. Функциональная дифференциация клеток.

### Химическая организация клетки. Неорганические вещества клетки

1. Биологически важные химические элементы. Макро- и микроэлементы.
2. Неорганические соединения. Вода и ее свойства. Водородная связь. Роль воды в жизнедеятельности клетки.
3. Соли. Катионы:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и др. Анионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HSO}_4^-$  и др.

### Химическая организация клетки. Органические вещества. Углеводы

1. Органические соединения. Мономеры.
2. Биополимеры.
3. Значение углеводов в строении и функционировании клеток.

### Биологические полимеры. Белки. Органические молекулы – жиры и липиды

1. Белки. Аминокислоты, их строение и свойства. Пептидная связь.
2. Роль и свойства белков в клетке.
3. Липиды и их участие в построении и функционировании клетки.

### Биологические полимеры – нуклеиновые кислоты

1. Нуклеиновые кислоты и их роль в клетке.
2. ДНК и РНК. АТФ.
3. Решение задач.

### Наружная цитоплазматическая мембрана. Транспорт веществ

1. Плазматическая мембрана. Двойной молекулярный слой молекул фосфолипидов. Мембранные белки. Гликокаликс. Клеточная стенка.
2. Мембранная проницаемость. Транспорт веществ.
3. Пассивный транспорт: диффузия, ионные каналы, белки-переносчики.
4. Активный транспорт. Фагоцитоз и пиноцитоз.

Органоиды эукариотической клетки. Клеточное ядро. Хромосомы. Вирусы – неклеточная форма жизни

1. Основные свойства и строение цитоплазмы. Цитозоль, клеточный скелет.
2. Органоиды цитоплазмы: мембранные и немембранные.
3. Одномембранные структуры клетки: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы.
4. Строение и функции эндоплазматической сети (ЭПС).
5. Комплекс Гольджи – строение и функции.
6. Строение и функции лизосом.
7. Строение и роль митохондрий в клетке.
8. Строение и функции пластид в растительных клетках.
9. Немембранные органоиды: рибосомы, микротрубочки. Клеточный центр.
10. Жгутики, реснички, миофибриллы. Органеллы специального назначения.
11. Строение и функции клеточного ядра.
12. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток эукариот.
13. Неклеточная форма жизни. Особенности строения и функционирования вирусов. Разнообразие форм вирионов.

Анаболиз. Реализация наследственной информации – биосинтез белка.

1. Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Этапы метаболизма.
2. Биосинтез белка. Роль ДНК в процессе биосинтеза белка.
3. Генетический код и его свойства.
4. Транскрипция. Образование иРНК.
5. Синтез молекулы белка – трансляция. тРНК. Полисома.
6. Регуляция транскрипции и трансляции у бактерий, высших организмов.

Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез. Хемотрофизм.

1. Фотосинтез. Пигменты фотосинтеза. Хлорофилл. Граны.
2. Световая фаза фотосинтеза. Аккумуляция энергии света. НАДФ.
3. Фотолитиз воды.
4. Особенности протекания темновой фазы фотосинтеза.
5. Продукты фотосинтеза.
6. Роль фотосинтеза для жизни на Земле.

Энергетический обмен – катаболизм. Типы питания организмов.

1. Обеспечение клеток энергией. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы.
2. Биологическое окисление и горение.
3. Подготовительный этап.

4. Первый этап энергетического обмена – окисление без участия кислорода. Гликолиз.
5. Биологическое окисление с участием кислорода. Цикл Кребса. Образование АТФ.
6. Митохондрии – энергетические станции клетки.

Деление клеток. Типы деления клеток.

1. Жизненный цикл клеток. Типы деления клеток.
2. Митоз. Фазы деления. Интерфаза.
3. Биологическое значение митоза.
4. Бесполое размножение. Виды бесполого размножения: спорообразование, вегетативное размножение, почкование.

Половое размножение. Мейоз

1. Половое размножение. Понятие о гаметах, половых железах.
2. Строение половых клеток. Гаплоидность клетки.
3. Мейоз. Фазы мейоза. Конъюгация. Кроссинговер.
4. Биологическое значение мейоза.
5. Сравнительные особенности сперматогенеза и овогенеза.

Оплодотворение. Особенности оплодотворения у растений и животных.

Партеногенез. Индивидуальное развитие организмов.

1. Оплодотворение у животных. Преимущества внутреннего оплодотворения по сравнению с наружным. Зигота.
2. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Значение эндосперма у цветковых растений.
3. Биологическое значение оплодотворения.
4. Онтогенез. Этапы индивидуального развития организмов.
5. Эмбриональное развитие: дробление зиготы, гаструляция, органогенез. Эмбриональная индукция.
6. Постэмбриональное развитие. Прямое и не прямое развитие.
7. Влияние внешних условий на развитие организма.
8. Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям. Саморегуляция. Гомеостаз. Биологические часы. Фотопериодизм. Сезонные ритмы. Суточные ритмы. Анабиоз.

Основы генетики. Закономерности наследственности. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание.

1. Генетика – наука о наследственности и изменчивости.
2. Что такое ген, наследственность, наследование? Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Доминантные и рецессивные признаки. Гомозиготный и гетерозиготный генотип. Чистые линии.
3. Моногибридное скрещивание. Первый закон Г.Менделя. Правило единообразия гибридов первого поколения.
4. Второй закон Менделя. Причины расщепления признаков у организмов.

5. Особенности гороха, благодаря которым Г.Мендель выбрал это растение в качестве объекта для своих исследований.
6. Анализирующее скрещивание.
7. Решение задач.

Дигибридное скрещивание. Независимое расщепление признаков. Правило чистоты гамет.

1. Дигибридное скрещивание.
2. Независимое расщепление признаков. Решетка Пеннета.
3. Третий закон Г.Менделя.
4. В чем заключается правило «чистоты гамет» и каковы его цитологические основы?
5. В чем заключается статистический характер законов Г.Менделя и каковы его причины?

Взаимодействие между аллельными генами.

1. Взаимодействие между аллельными генами. Полное доминирование.
2. Неполное доминирование.
3. Кодоминирование.
4. Что такое множественный аллелизм?
5. Наследование групп крови человека.
6. Решение задач.

Взаимодействие между неаллельными генами.

1. Взаимодействие между неаллельными генами.
2. Комплементарность (новообразование).
3. Эпистаз.
4. Полимерия.
5. Множественное действие генов.
6. Решение задач

Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности.

1. Сцепленное наследование признаков, его цитологические основы.
2. Группы сцепления генов. Сколько групп сцепления у дрозофилы и человека?
3. Основные положения хромосомной теории наследственности.
4. Кроссинговер и его биологическое значение.
5. Понятие о генетических картах. Признаки, наследуемые сцеплено друг с другом.

Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом.

1. Аутосомы и половые хромосомы.
2. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Примеры организмов с мужской и женской гетерогаметностью.
3. Гемофилия.
4. Особенности цитоплазматической наследственности.
5. Решение задач.

### Генетика человека.

1. Особенности человека как объекта генетики.
2. Приведите примеры доминантных и рецессивных признаков человека, обусловленных генами аутосом и X хромосомы.
3. Генные и хромосомные заболевания человека.
4. Методы изучения генетики человека: генеалогический, биохимический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический.
5. Каково происхождение и генетические особенности монозиготных и дизиготных близнецов.

### Закономерности изменчивости. Формы изменчивости. Модификационная изменчивость.

1. Что такое изменчивость? Закономерности изменчивости.
2. Модификационная изменчивость.
3. Вариационный ряд. Вариационная изменчивость.
4. Наследственная изменчивость. Типы наследственной изменчивости.
5. Цитоплазматическая изменчивость.

### Наследственная изменчивость.

1. Генотипическая изменчивость. Мутации. Экспериментальное получение мутаций.
2. Мутационная изменчивость: генная, хромосомная, геномная.
3. Комбинативная изменчивость – независимое расхождение хромосом, рекомбинация генов, случайная встреча гамет
4. Цитоплазматическая изменчивость

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

#### **По теме «Биология — наука о живой природе. Клеточная теория. Химическая организация клетки»**

**1.** С помощью какого метода изучают процессы жизнедеятельности в клетке?

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) цитогенетического | 3) микроскопии        |
| 2) центрифугирования | 4) экспериментального |

**2.** На каком уровне организации живого происходят темновые реакции фотосинтеза?

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) генетическом | 3) органном      |
| 2) молекулярном | 4) организменном |

**3.** Признак живого, сущность которого состоит в синтезе молекул белка, — это

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1) воспроизведение | 3) обмен веществ |
| 2) раздражимость   | 4) саморегуляция |

**4.** Структурная и функциональная единица живого — это

- |                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| 1) молекула белка               | 3) клетка   |
| 2) молекула нуклеиновой кислоты | 4) органоид |

**5.** Какой химический элемент относится к органогенам?

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) углерод | 3) натрий |
| 2) магний  | 4) калий  |





**30.** Какие вещества в клетке обеспечивают биосинтез белка?

- 1) глюкоза
- 2) липиды
- 3) ДНК
- 4) НАДФ
- 5) иРНК
- 6) тРНК

**31.** Какие функции выполняет в клетке вода?

- 1) источника энергии
- 2) транспортную
- 3) участвует в химических реакциях
- 4) растворителя
- 5) защитную

**32.** Чем молекула иРНК отличается от молекулы ДНК?

- 1) переносит наследственную информацию из ядра к рибосоме
- 2) в её состав входит дезоксирибоза
- 3) способна самоудваиваться
- 4) содержит нуклеотид урацил
- 5) состоит из одной цепочки нуклеотидов
- 6) в её состав входит остаток фосфорной кислоты

**33.** Установите соответствие между признаком молекулы и её видом.

**Признак молекулы**

**Вид молекулы**

- А) состоит из нуклеотидов
- Б) состоит из разнообразных аминокислот
- В) доставляет аминокислоты к рибосоме
- Г) входит в состав клеточных мембран
- Д) выполняет ферментативную функцию
- Е) имеет форму клеверного листа
- 1) белок
- 2) тРНК

А	Б	В	Г	Д	Е

**34.** Определите последовательность нуклеотидов в молекуле иРНК, синтезируемой на фрагменте молекулы ДНК: А—Т—Г—Т—Ц—А—Г.

- А) У
- Б) А
- В) Г
- Г) Ц

**35.** Почему ряд учёных относят вирусы к телам неживой природы?

**36.** В образовании каких органических веществ большую роль играют водородные связи?

**37.** Сколько содержится нуклеотидов аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц) во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 1100 нуклеотидов цитозина (Ц), что составляет 22% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте?

**38.** Чем обусловлена многофункциональность молекул белка?

**39.** Какое значение имеет способность молекул ДНК самоудваиваться?

**40.** Какую длину имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура белка, если молекула этого белка состоит из 68 аминокислот (один нуклеотид имеет длину 0,34 нм)? Сколько т-РНК будет участвовать в процессе синтеза этого белка? Ответ поясните.

**По теме «Строение и функции клетки»**

**1.** Оболочка растительной клетки состоит

- 1) из белка
- 3) из хитиноподобного вещества

- 2) из липидов  
4) из клетчатки
- 2.** Большую роль в жизнедеятельности клетки играет ядро, в котором расположены
- 1) рибосомы  
3) митохондрии  
2) лизосомы  
4) хромосомы
- 3.** Какую функцию выполняет плазматическая мембрана?
- 1) служит матрицей для синтеза органических веществ  
2) придаёт клетке упругость  
3) обеспечивает избирательное поступление веществ в клетку  
4) на ней располагаются ферменты в определённой последовательности
- 4.** Форму растительной клетке придаёт
- 1) цитоплазма  
3) оболочка  
2) вакуоль  
4) эндоплазматическая сеть
- 5.** В каком органоиде клетки происходит окисление органических веществ?
- 1) в хлоропласте  
3) в лизосоме  
2) в комплексе Гольджи  
4) в митохондрии
- 6.** Молекулы хлорофилла и ферментов встроены в структуры
- 1) хлоропластов  
3) хромосом  
2) митохондрий  
4) ядрышка
- 7.** Органоид, в котором полимеры расщепляются до мономеров?
- 1) митохондрии  
3) пластиды  
2) рибосома  
4) лизосома
- 8.** Органоид, в котором содержатся ферменты — это
- 1) митохондрия  
3) хлоропласт  
2) лейкопласт  
4) лизосома
- 9.** Синтез молекул белка происходит
- 1) в митохондриях  
3) в клеточном центре  
2) в комплексе Гольджи  
4) в лизосомах
- 10.** Система связанных между собой разветвлённых канальцев, по которым перемещаются вещества в клетке, — это
- 1) плазматическая мембрана  
3) комплекс Гольджи  
2) эндоплазматическая сеть  
4) крупная вакуоль
- 11.** В ядре клетки наследственная информация сосредоточена
- 1) в ядрышке  
3) в хромосомах  
2) в ядерном соке  
4) в рибосомах
- 12.** Два маленьких тельца, перпендикулярно расположенных в цитоплазме, — это
- 1) хроматиды  
3) центриоли  
2) рибосомы  
4) лизосомы
- 13.** Какие части и органоиды клетки содержат молекулы ДНК?
- 1) митохондрии  
2) рибосомы  
3) хлоропласты  
4) ядро  
5) комплекс Гольджи

б) плазматическая мембрана

**14. Какие функции выполняет в клетке цитоплазма?**

- 1) является носителем наследственной информации
- 2) является средой, в которой располагается ядро и все органоиды
- 3) обеспечивает поступление веществ в клетку
- 4) обеспечивает связь между ядром и органоидами
- 5) участвует в синтезе молекул АТФ
- б) обеспечивает протекание реакций обмена веществ

**15. Комплекс Гольджи в клетке участвует**

- 1) в биосинтезе белка
- 2) реакциях фотосинтеза
- 3) накоплении в пузырьках и цистернах белков, жиров и углеводов
- 4) обновлении и росте плазматической мембраны
- 5) хранении наследственной информации
- б) образовании лизосом

**16. Установите соответствие**

**Строение, функция клетки**

А) содержит наследственную информацию

Б) внутренняя среда клетки

В) осуществляет связь между органоидами

Г) состоит из молекулы ДНК и белка

Д) включает гиалоплазму

Е) участвует в передаче наследственной информации

**Компоненты клетки**

1) хромосома

2) цитоплазма

А	Б	В	Г	Д	Е

**17. Установите последовательность расположения частей и органоидов клетки.**

А) ядро

Б) цитоплазма

В) оболочка

Г) плазматическая мембрана

**18. В чём проявляется сходство лизосом и митохондрий?**

**19. Почему ядро считают главной частью клетки?**

**По теме «Метаболизм. Разнообразие клеток»**

**1.** Синтез органических веществ в клетке с использованием энергии и расщепление органических веществ с освобождением энергии представляют собой

- 1) пластический обмен
- 2) энергетический обмен
- 3) метаболизм
- 4) онтогенез

**2.** Расщепление биополимеров до мономеров в лизосомах клетки происходит в процессе энергетического обмена на этапе

- 1) подготовительном
- 2) гликолиза

3) окисления

4) брожения

**3.** Какой процесс энергетического обмена происходит в цитоплазме?

1) окисления органических веществ

2) расщепления биополимеров до мономеров

3) синтеза углеводов

4) расщепления глюкозы до пировиноградной кислоты

**4.** Процесс образования органических веществ из неорганических с использованием световой энергии называют

1) хемосинтезом

3) биосинтезом

2) фотосинтезом

4) фагоцитозом

**5.** Фотосинтез в растительной клетке происходит

1) в рибосомах

3) в хлоропластах

2) в митохондриях

4) в цитоплазме

**6.** Процесс расщепления молекул воды на протоны, электроны и атомы кислорода называют

1) гликолизом

3) метаболизмом

2) фагоцитозом

4) фотолизом

**7.** Запасание энергии в молекулах АТФ происходит в процессе

1) синтеза глюкозы

2) биосинтеза белка

3) синтеза аминокислот

4) гликолиза

**8.** Какой процесс происходит в клетке с использованием энергии?

1) расщепление липидов

2) окисление органических веществ

3) бескислородное расщепление глюкозы

4) биосинтез белка

**9.** Реакции матричного синтеза характерны

1) для подготовительного этапа энергетического обмена

2) для окисления органических веществ

3) для процесса синтеза иРНК

4) для гликолиза

**10.** Отрезок молекулы ДНК, контролирующей синтез одной полипептидной цепи белка, называют

1) нуклеотидом

3) генетическим кодом

2) триплетом

4) геном

**11.** Клетки, в которых для процесса жизнедеятельности используются готовые органические вещества, относят к группе

1) прокариот

3) эукариот

2) гетеротрофов

4) автотрофов

**12.** Организмы, в клетках которых отсутствует ядро с оболочкой, относят к группе

1) гетеротрофов

3) прокариот

2) автотрофов

4) эукариот

**13.** Синтез каких веществ происходит на матрице?

- 1) АТФ
- 2) иРНК
- 3) белка
- 4) глюкозы
- 5) липидов
- 6) ДНК

**14.** Какие процессы в клетке относят к энергетическому обмену?

- 1) биосинтез белка
- 2) синтез молекул ДНК
- 3) расщепление крахмала до глюкозы
- 4) гликолиз
- 5) синтез молекул тРНК
- 6) реакции окисления органических веществ

**15.** Чем энергетический обмен отличается от пластического?

- 1) расходуются органические вещества
- 2) происходит синтез органических веществ
- 3) энергия запасается в клетке в виде молекул АТФ
- 4) энергия расходуется на синтез органических веществ
- 5) процесс происходит в лизосомах, митохондриях
- 6) в процессе участвуют пластиды

**16.** Установите соответствие между признаком клетки и её видом.

**Признак клетки**

- А) отсутствуют митохондрии
- Б) имеет оформленное ядро
- В) имеется одна кольцевая хромосома
- Г) имеются все органоиды
- Д) отсутствует комплекс Гольджи
- Е) хромосомы расположены в ядре

**Вид клетки**

- 1) бактериальная
- 2) клетка гриба

А	Б	В	Г	Д	Е

**17.** Определите последовательность процессов биосинтеза белка

- А) доставка тРНК аминокислот к рибосоме
- Б) синтез молекул иРНК в ядре
- В) образование полипептидной нити за счёт образования пептидных связей между аминокислотами
- Г) перемещение иРНК к рибосоме
- Д) расположение иРНК на рибосоме

**18.** Чем энергетический обмен отличается от пластического?

**19.** Последовательность расположения нуклеотидов во фрагменте молекулы иРНК следующая: У-А-Г-Ц-Г-У-А-Ц-Г-У-А-Ц. Определите состав нуклеотидов матрицы фрагмента этой молекулы, комплементарные иРНК антикодоны, число молекул аминокислот, кодируемых иРНК, и число молекул тРНК, доставляющих аминокислоты на рибосому.

**20.** В ДНК зародыша фасоли 17% нуклеотидов с аденином. Определите содержание (в %) нуклеотидов с тиминном, гуанином и цитозином в этой молекуле ДНК. Ответ поясните.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

Учебные материалы, представленные в дополнительной общеобразовательной программе, включают в себя семь содержательных блоков в соответствии с «Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии», подготовленного ФИПИ.

### **1. Биология как наука. Методы научного познания.**

Задания этого блока направлены на проверку знаний учащихся по вопросам, характеризующим биологию как науку о жизни; знаний по общим признакам живых систем; об уровнях организации живой природы и методах исследования живых систем.

### **2. Клетка как биологическая система.**

В этом блоке проверяются знания учащихся о современной клеточной теории. Контролируются знания о многообразии, химическом составе, строении и обмене веществ в клетках. Проверяется понимание материала о строении гена и хромосомы, о хромосомных наборах клеток, жизненном цикле и типах деления клеток. Контролируется умение решать цитологические задачи.

### **3. Организм как биологическая система.**

В этом блоке проверяются знания учащихся о разнообразии организмов, воспроизведении и его значении, закономерностях онтогенеза. Значительная часть заданий посвящена вопросам закономерностей наследственности и изменчивости. Проверяется владение основными генетическими понятиями, понимание закономерностей наследования признаков, умение решать генетические задачи.

### **4. Система и многообразие органического мира**

В данном блоке представлены задания для проверки знаний учащихся по таким разделам курса биологии как «Бактерии. Грибы. Растения» и «Животные». Задания этого раздела контролируют знания учащихся о систематике, особенностях строения, жизнедеятельности, развития бактерий, грибов, лишайников, растений и животных. Рассматривается значение этих групп организмов в системе органического мира.

### **5. Организм человека и его здоровье.**

Задания, представленные в данном блоке, контролируют знания учащихся о строении и функциях тканей, органов и систем органов организма человека. Об особенностях регуляции всех систем организма, обмена веществ и энергии, особенностях строения скелета человека в связи с прямохождением. Проверяются представления о факторах здоровья и риска, иммунитете, профилактике травм и инфекционных заболеваний.

### **6. Эволюция живой природы.**

Задания этого блока контролируют знания о микроэволюции и макроэволюции, движущих силах эволюции органического мира и ее результатах.

#### **7. Экосистемы и присущие им закономерности.**

Задания этого блока контролируют знания учащихся о связи живых организмов со средой обитания, о закономерностях организации естественных и искусственных экосистем, передаче веществ и энергии по цепям питания.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ (11 класс), ДОСТИЖЕНИЕ КОТОРЫХ ПРОВЕРЯЕТСЯ НА ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ**

Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по биологии, составлен в соответствии с «Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии», подготовленного ФИПИ.

#### **Выпускник должен знать и понимать:**

- **основные положения** биологических законов и теорий (клеточная, хромосомная, эволюционная), закономерностей наследственности и изменчивости, проявляющихся на разных уровнях организации живой природы;
- **строение и признаки** биологических объектов разных царств живой природы;
- **сущность биологических процессов:** рост, развитие, размножение, пластический и энергетический обмен, фотосинтез, хемосинтез, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, раздражимость, адаптация, деление клеток, гаметогенез, оплодотворение, онтогенез;
- **биологическую терминологию и символику** по цитологии, генетике, селекции, биотехнологии, онтогенезу, систематике, экологии, эволюции;
- **особенности организма человека:** его строения, жизнедеятельности, регуляции, высшей нервной деятельности и поведения.

#### **Выпускник должен уметь:**

- **объяснять** единство живой и неживой природы, эволюцию органического мира, причины наследственных и ненаследственных изменений, взаимосвязи организмов и окружающей среды; зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды;
- **устанавливать взаимосвязи** строения и функций органоидов клетки, пластического и энергетического обмена; реакций фотосинтеза, путей и направлений эволюции;

- **решать задачи** разной сложности по цитологии, генетике (составлять схемы скрещивания), экологии, эволюции;
- **составлять схемы** переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);
- **распознавать и описывать** клетки растений и животных, особей вида по морфологическому критерию, биологические объекты по их изображению; экосистемы и агроэкосистемы;
- **выявлять** отличительные признаки разных групп организмов, приспособления к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации, взаимосвязи организмов и антропогенные изменения в экосистемах;
- **сравнивать** биологические объекты, организмы разных царств, биологические процессы и явления, формы размножения и естественного отбора, макро- и микроэволюцию;
- **определять** принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;
- **анализировать** гипотезы происхождения жизни на Земле, состояние окружающей среды, результаты биологических экспериментов и наблюдений по их описанию.

**Выпускник должен использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обоснования:**

- **правил поведения** в окружающей среде;
- **профилактики** распространения инфекции, травматизма, стрессов, вредных привычек, нарушения осанки, зрения и слуха;
- **оказания первой помощи** при травмах, отравлении, остановке сердца и дыхания;
- **способов выращивания** и размножения культурных растений и домашних животных.

## ПРОГРАММА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

### **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:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и др. Анионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HSO}_4^-$  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<sup>+</sup> 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 овогенеза. Развитие половых клеток у растений.

### **3. Организм как биологическая система**

**Разнообразие организмов:** одноклеточные и многоклеточные, автотрофы и гетеротрофы, аэробы и анаэробы.

**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. Партеногенез. 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 Пеннета. 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, сохранения генофонда планеты. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленные изменения генома)

#### **4. Система и многообразие органического мира (бактерии, грибы, лишайники, растения, животные)**

**Многообразие организмов.** Царства живой природы: бактерии, грибы, растения, животные. Вирусы – неклеточные формы жизни. Основные систематические категории, их соподчиненность.

**Царство бактерий.** Строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе. Форма бактерий: бациллы, кокки, вибрионы, спириллы. Питание бактерий: спорообразование. Размножение бактерий. Условия жизни бактерий. Распространение бактерий. Значение бактерий в природе. Значение бактерий в жизни человека. Молочнокислые, уксуснокислые бактерии. Бактерии гниения. Бактерии – возбудители заболеваний растений, животных, человека. Болезнетворные бактерии: туберкулеза, чумы, дифтерии, столбняка и др. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями.

**Царство растений.** Ботаника – наука о растениях. Значение растений в природе. Растения как источник атмосферного кислорода и органических веществ для живой природы. Значение растений для человека. Растения пищевые, кормовые, технические, декоративные. Изучение и охрана растительного мира. Заповедники и ботанические сады. Красные книги.

**Общее знакомство с цветковыми растениями.** Признаки цветковых растений. Органы цветкового растения – корень, побег (стебель, лист, почка),

цветок, плод, семя. Высшие и низшие растения. Вегетативные органы цветковых растений (корень, побег). Генеративные органы цветковых растений. Функции генеративных органов. Жизненные формы растений – деревья, кустарники, кустарнички, травы. Разнообразие травянистых растений. Однолетние, двулетние и многолетние травы. Значение дикорастущих трав.

**Химический состав и клеточное строение растений.** Химические вещества, из которых состоит растение. Вода в растениях, сухое вещество растений. Органические и минеральные вещества. Белки. Жиры. Углеводы: крахмал, сахар, клетчатка (целлюлоза).

Клеточное строение органов растений. Клеточное строение мякоти плодов. Хлоропласты в клетках листа. Запасные вещества в клетке: крахмальные зерна, капли масла, белковые зерна. Основные части растительной клетки: оболочка, цитоплазма, ядро, вакуоль, клеточный сок, пластиды. Понятие о тканях. Межклеточное вещество.

Виды растительных тканей: покровная, проводящая, основная, механическая и образовательная.

Жизнедеятельность клеток. Движение цитоплазмы. Обмен веществ. Поступление веществ в клетку и выход их из клетки. Проницаемость оболочек клеток и цитоплазмы. Деление клеток и рост растения.

**Семя.** Семя двудольных растений. Внешнее строение семени фасоли. Семенная кожура. Внутреннее строение семени фасоли. Зародыш. Семядоля. Зародышевый корешок. Зародышевый стебелек. Почечка зародыша. Эндосперм. Строение семян однодольных растений. Строение семени лука. Строение зерновки пшеницы. Прораствание семян и образование проростков. Необходимость влаги, воздуха и определенной температуры – условия прораствания семян. Дыхание семян. Всхожесть семян. Время посева семян. Холодостойкие растения. Теплолюбивые растения. Глубина заделки семян. Надземное прораствание семян.

**Корень.** Корень как вегетативный орган растения. Функции корня. Виды корней: главный, боковые, придаточные. Корневые системы. Стержневая и мочковатая корневая система. Корневое питание растений. Всасывание воды корнями. Корневое давление. Влияние температуры на жизнедеятельность корней. Минеральное питание растений. Гидропоника. Дыхание корней. Клеточное строение молодого корня. Зоны корня. Корневой чехлик и зона деления. Зона роста. Рост корня в длину. Зона всасывания. Корневые волоски. Внутреннее строение корня в зоне всасывания: покровная ткань, кора корня, сосуды. Зона проведения. Камбий и его работа. Прищипка корня. Ветвление корня. Управление ветвлением корней. Влияние корней на плодородие почвы. Воздействие человека на корневые системы культурных растений. Обработка почвы. Удобрения: органические и минеральные. Подкормка. Нитраты. Полив и осушение почвы. Видоизменение корней. Корнеплоды. Корневые клубни. Бактериальные клубеньки. Зеленые удобрения.

**Побег.** Строение побега и его основные функции. Части побега: стебель, листья, почки. Верхушечная почка, боковые почки. Пазуха листа. Узел. Междоузлие. Листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое.

Цветоносный побег. Воздушное питание растений. Листовая мозаика. Почка – зачаточный побег. Строение почки. Почечные чешуи. Зачаточный стебелек, зачаточные листья, зачаточные почки. Вегетативная почка. Цветочная почка. Формирование почки: конус нарастания, верхушечный рост побега. Ветвление побегов. Кущение, дерновина, спящие почки. Управление ростом и ветвлением. Прищипка верхушки побега. Пасынкование. Разнообразие побегов. Удлиненные и укороченные побеги. Разнообразие побегов по направлению роста: прямостоячий, приподнимающийся, лежащий, ползучий, вьющийся, лазящие, лианы. Подземные побеги. Функции подземных побегов. Видоизменения подземных побегов – корневища, клубни, луковицы.

**Лист.** Разнообразие листьев по форме и размерам. Внешнее строение листа. Пластинка, черешок, основание. Прилистники. Черешковые листья. Сидячие листья. Простые и сложные листья. Формы сложного листа: тройчатосложный, пальчатосложный, перистосложный, парноперистый, непарноперистый. Разнообразие листовых пластинок. Жилкование листовой пластинки: параллельное, дуговое, сетчатое. Клеточное строение листа. Кутикула. Строение кожицы, как покровной ткани. Устьице. Замыкающие клетки. Устьичная щель. Основная ткань листа: столбчатая ткань и губчатая ткань. Проводящая ткань.

Проводящий пучок. Ситовидные трубки. Волокна. Зеленые листья – органы воздушного питания. Образование в листьях органического вещества – крахмала. Превращение органических веществ, образованных в хлоропластах. Фотосинтез. Значение света для образования хлорофилла. Связь между строением листа и функцией воздушного питания. Газообмен. Связь между дыханием и фотосинтезом. Испарение воды растением. Значение для растений испарения воды. Листопад. Значение листопада. Листопадные и вечнозеленые растения.

**Стебель.** Строение стебля. Функции стебля: опорная, транспортная, фотосинтезирующая, запасующая. Рост стебля в длину. Внешнее строение стебля. Верхушечный рост, вставочный рост. Внутреннее строение стебля. Сердцевина. Кора древесного стебля. Рост стебля в толщину. Годичные кольца. Ранняя древесина. Поздняя древесина. Передвижение воды и растворенных в ней минеральных и органических веществ. Передвижение по стеблю растворов органических веществ, образовавшихся в листьях при фотосинтезе.

**Вегетативное размножение.** Естественное вегетативное размножение – размножение растений с помощью вегетативных органов. Размножение ползучими побегами, корневищами, клубнями, луковичками, листьями, корневыми отпрысками. Значение вегетативного размножения в природе. Искусственное вегетативное размножение. Размножение побеговыми черенками, отводками, корневыми черенками, листовыми черенками. Размножение прививкой. Размножение культурой ткани.

**Цветок и плод.** Цветок и его строение. Части цветка: цветоложе, цветоножка, венчик, лепестки, чашечка, чашелистики; околоцветник: двойной, простой; тычинка: пыльник, тычиночная нить; пестик: завязь, столбик, рыльце,

семязачатки. Сидячий цветок. Тычиночный цветок (мужской), пестичный цветок (женский). Однодомные и двудомные растения.

Соцветия. Простые соцветия: кисть, колос, початок, корзинка, головка, зонтик, щиток. Сложные соцветия: метелка, сложный зонтик, сложный колос. Опыление растений насекомыми и ветром.

Опыление – перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика. Перекрестное опыление. Нектар. Нектарники. Насекомоопыляемые растения. Приспособленность цветков к опылению определенными насекомыми. Ветроопыляемые растения. Самоопыление. Искусственное опыление.

Оплодотворение у цветковых растений. Строение пыльника. Пыльцевое зерно. Прораствание пыльцы. Пыльцевые трубки. Спермии. Строение семязачатка. Зародышевый мешок. Половые клетки – гаметы. Яйцеклетка. Центральная клетка. Оплодотворение – слияние половых клеток. Зигота. Двойное оплодотворение, открытое русским ученым С.Г. Навашиным (1898 г). Образование семени и плода. Зародыш. Эндосперм.

Семя. Семенная кожура. Околоплодник. Плоды: односемянные и многосемянные, сухие и сочные. Виды плодов: костянка, ягода, яблоко, зерновка, семянка, орех, желудь, коробочка, боб, стручок. Способы распространения плодов и семян: ветром, водой, животными, человеком, саморазбрасыванием.

**Растение – живой организм.** Основные жизненные функции растений: питание, дыхание, рост, развитие, размножение, изменения под воздействием факторов внешней среды. Обмен веществ. Синтез сложных веществ из простых. Превращение энергии при обмене веществ. Взаимосвязь между органами растения. Передвижение веществ и отложение запасов. Способы передвижения веществ по растению. Способы отложения запасов и их использование. Рост растений и смена органов.

**Многообразие растений.** Понятие о систематике. Отдел, класс, порядок, семейство, род, вид. Вид – основная единица систематики. Основные отделы растений.

**Водоросли.** Общая характеристика водорослей. Отдел зеленые водоросли. Строение хламидомонады. Бесполое и половое размножение хламидомонады. Строение и размножение хлореллы. Многоклеточные зеленые водоросли. Строение и размножение спирогиры. Строение и размножение улотрикса. Отдел бурые водоросли: ламинария и фукус. Отдел красные водоросли. Многообразие и значение водорослей.

**Отдел Мохообразные.** Печеночные и листостебельные мхи. Маршанция и риччия представители печеночных мхов. Строение кукушкина льна. Размножение кукушкина льна. Строение и размножение мха сфагнума. Образование торфа и его значение.

**Папоротникообразные.** Папоротники, хвощи, плауны. Строение папоротников. Размножение папоротников. Спорангий. Заросток. Археогонии. Антеридии. Хвощи-особенности строения и размножения. Хвощ полевой. Плауны-особенности строения и размножения. Многообразие

папоротникообразных. Древние папоротникообразные. Образование каменного угля и его значение.

**Отдел Голосеменные.** Общие признаки голосеменных. Хвойные растения. Строение сосны. Строение женской шишки сосны. Строение мужской шишки сосны. Опыление и оплодотворение у сосны. Строение и распространение семян сосны. Разнообразие голосеменных. Значение голосеменных. Фитонциды.

**Отдел Цветковые растения.** Общие признаки цветковых, или покрытосеменных растений. Многообразие цветковых растений. Классификация цветковых растений. Деление цветковых растений на классы и семейства. Отличительные признаки двудольных и однодольных растений. Основные семейства цветковых растений.

Семейство крестоцветные. Дикая редька. Общие признаки семейства. Особенности строения цветка. Многообразие представителей. Плоды крестоцветных. Огородные и полевые культуры. Капуста, редька, турнепс и др. Технические культуры.

Семейство Розоцветные. Шиповник – представитель семейства розоцветных. Общие признаки растений семейства. Многообразие растений семейства. Плодовые деревья: яблоня, груша, вишня, слива, персик, абрикос. Ягодные культуры: малина, земляника, клубника и др. Декоративные и лекарственные растения.

Семейство Мотыльковые (Бобовые). Общие признаки семейства Мотыльковые. Горох посевной – представитель семейства Мотыльковые. Строение цветка. Разнообразие растений семейства. Значение растений семейства. Пищевые растения: фасоль обыкновенная, соя, арахис. Кормовые растения: люцерна, вика, эспарцет, силос. Декоративные и лекарственные растения.

Семейство Пасленовые. Общие признаки и разнообразие семейства Пасленовые. Представитель семейства – паслен черный. Пищевые, декоративные и лекарственные растения семейства: картофель, баклажан, томаты, перец однолетний. Ядовитые растения.

Семейство Сложноцветные. Общие признаки растений семейства Сложноцветные. Цветки трубчатые, язычковые, воронковидные. Представитель семейства – одуванчик лекарственный. Многообразие растений семейства Сложноцветные. Пищевые растения семейства: подсолнечник однолетний, салат. Декоративные растения семейства: астры, георгины, хризантемы и др. Лекарственные растения семейства: одуванчик лекарственный, ромашка непахучая, полынь, ромашка лекарственная.

Семейство Лилейные. Общие признаки растений семейства Лилейные. Представители семейства – тюльпан, ландыш майский. Многообразие растений семейства Лилейные. Пищевые растения: лук репчатый, чеснок. Фитонциды — летучие вещества. Декоративные растения: лилия, спаржа. Лекарственные растения: алоэ древовидный, купена лекарственная, ландыш майский.

Семейство Злаки. Общие признаки семейства Злаки. Пшеница - важнейшее растение семейства Злаки. Пшеница твердая и мягкая. Пшеница озимая и яровая.

Фазы развития. Многообразие растений семейства. Важнейшие в хозяйственном отношении растения семейства Злаки: кукуруза, рожь, ячмень, овес, рис, сахарный тростник.

Развитие растительного мира на Земле. Появление первых растительных организмов. Возникновение многоклеточных растений. Выход растений на сушу. Псилофиты. Развитие наземной растительности. Палеоботаника

**Грибы.** Общая характеристика грибов. Грибница или мицелий. Гифы. Плодовое тело. Строение шляпочных грибов. Трубоччатые и пластинчатые грибы. Симбиоз. Микориза. Съедобные и ядовитые грибы.

Плесневые грибы – мукор и пеницилл. Использование грибов в производстве антибиотиков. Дрожжи. Строение дрожжей. Грибы – паразиты: головня, хлебная ржавчина. Грибы – трутовики. Болезни человека и животных, вызываемые грибами.

**Лишайники.** Строение лишайников: кустистые, листоватые, накипные лишайники. Слоевище. Лишайники – симбиотические организмы. Размножение лишайников. Значение лишайников.

**Растения и окружающая среда.** Растительные сообщества. Растения елового и соснового лесов. Растения дубравы, луга, болота. Преобладающие и сопутствующие виды растений. Структура растительного сообщества. Надземная ярусность в растительном сообществе. Подземная ярусность. Сезонные изменения в растительном сообществе. Смена растительных сообществ. Флора и растительный покров, или растительность. Влияние растительного сообщества на окружающую среду. Влияние леса на окружающую среду. Растения – показатели загрязнения среды. Защита окружающей среды зелеными насаждениями.

### **Зоология – наука о животных.**

Сходство и различие между животными и растениями. Основные отличия животных от других групп живых существ. Главное отличие одноклеточных животных от многоклеточных. Мир животных и его значение в природе. Общие признаки животных. Основные единицы систематики: виды, роды, семейства, отряды, классы, типы, подцарства, царства. Почвообразующая роль животных. Значение растений в жизни животных. Значение животных для человека.

**Одноклеточные животные или Простейшие.** Общая характеристика простейших. Основные типы одноклеточных животных.

Обыкновенная амeba как представитель корненожек (саркодовые). Среда обитания, строение и передвижение амeбы. Ложноножки. Питание. Дыхание. Выделение веществ жизнедеятельности и избытка воды. Сократительная вакуоль. Обмен веществ. Размножение. Инцистирование.

Зеленая эвглена как представитель жгутиковых. Среда обитания, строение и передвижение. Вольвокс – колониальные жгутиковые простейшие.

Инфузория-туфелька. Среда обитания, строение и передвижение инфузории туфельки. Питание. Дыхание и выделение. Сократительные вакуоли. Размножение – бесполое и половое (конъюгация). Разнообразие инфузорий.

Малярийный паразит. Среда обитания. Хозяева паразита. Роль малярийных комаров.

Жизнь одноклеточных животных при неблагоприятных условиях. Родственные взаимоотношения простейших. Значение простейших в природе и жизни человека. Паразитические простейшие, возбудители заболеваний человека и животных: малярийный плазмодий, дизентерийная амеба, кокцидия, грегарина и др.

**Многоклеточные животные. Тип кишечнополостные.** Общая характеристика типа кишечнополостных как двухслойных многоклеточных животных. Пресноводная гидра. Среда обитания, особенности внешнего и внутреннего строения и жизнедеятельности. Диффузная нервная система. Раздражимость, рефлексy. Стрекательные клетки. Регенерация. Промежуточные клетки. Особенности клеток многоклеточных животных на примере гидры. Размножение гидры. Бесполое размножение – почкование. Половое размножение. Оплодотворение. Многообразие и значение кишечнополостных. Полипы. Образование колоний. Коралловые рифы. Медузы.

**Тип плоские черви.** Характеристика плоских червей как паренхиматозных животных. Классификация типа.

Белая планария как представитель класса ресничные черви. Среда обитания. Двубоковая симметрия. Кожно-мускульный мешок. Органы размножения: яичники, семенники. Свободноживущие плоские черви.

Печеночный сосальщик как представитель класса сосальщики. Среда обитания, строение и питание. Размножение и развитие. Понятие о промежуточном и окончательном хозяине. Циста.

Бычий цепень как представитель класса ленточные черви. Среда обитания, строение и питание. Головка, шейка, членистое тело. Отсутствие органов пищеварения. Размножение и развитие. Финна. Промежуточный хозяин. Окончательный хозяин. Эхинококк.

Происхождение плоских червей. Плоские черви как возбудители паразитарных заболеваний у человека.

**Тип круглые черви.** Характеристика типа круглых червей. Классификация круглых червей. Человеческая аскарида. Среда обитания. Внешнее строение. Кожно-мускульный мешок. Полость тела. Органы пищеварения. Размножение и развитие. Личинка. Медицинское значение. Круглые черви – паразиты человека и животных. Приспособления к паразитизму. Борьба с паразитическими червями. Роль К. И. Скрябина.

**Тип кольчатые черви.** Общая характеристика типа. Классификация.

Дождевой червь как представитель малощетинковых червей. Среда обитания. Внешнее строение. Щетинки. Кожно-мускульный мешок. Полость тела. Органы пищеварения. Замкнутая кровеносная система. Выделительная система. Нервная система. Окологлоточное нервное кольцо. Нервные узлы – ганглии. Половая система. Размножение.

Многообразие кольчатых червей. Многощетинковые – нереида, пескожил. Особенности строения многощетинковых червей.

**Тип моллюски.** Общая характеристика типа моллюски, или мягкотелые. Классификация.

Обыкновенный прудовик как представитель брюхоногих. Среда обитания и строение прудовика. Раковина. Части тела: туловище, голова, нога. Мантия. Мантийная полость. Питание. Дыхание. Легкое. Кровообращение. Размножение.

Беззубка как представитель двустворчатых. Среда обитания и строение беззубки. Формирование жемчужины. Питание. Сифоны. Дыхание. Кровеносная и выделительная системы. Размножение, развитие личинок.

Многообразие и значение моллюсков. Брюхоногие моллюски. Двустворчатые моллюски. Головоногие моллюски (кальмары, осьминоги).

**Тип членистоногие.** Общая характеристика типа. Классификация.

**Класс ракообразные.** Речной рак. Среда обитания. Особенности строения и жизнедеятельности. Хитин, наружный скелет. Головогрудь, брюшко. Видоизменение конечности: верхние челюсти, нижние челюсти, ногочелюсти, клешни, ходильные, брюшные ножки. Линька. Внутреннее строение речного рака. Мускулатура. Смешанная полость тела. Пищеварительная система. Кровеносная система. Газообмен. Жабры – выросты конечностей. Органы выделения – зеленые железы. Нервная система. Органы чувств. Органы осязания и обоняния. Сложные фасеточные глаза. Мозаичное зрение.

Многообразие и значение ракообразных. Низшие ракообразные.

**Класс паукообразные.** Паук-крестовик. Среда обитания и внешнее строение. Головогрудь, брюшко. Восемь простых глаз. Восемь ходильных ног. Челюсти, ногочелюсти. Щупальца – орган осязания. Ядовитые железы. Паутинные бородавки. Ловчая сеть. Охота паука. Питание. Внешнее пищеварение. Дыхание. Трахеи и легкие. Кровеносная система. Размножение.

Многообразие пауков. Клещи. Среда обитания. Многообразие клещей. Медицинское значение чесоточного, таежного клещей. Весенне-летний клещевой энцефалит. Чесотка.

**Класс насекомые.** Строение майского жука. Среда обитания и внешнее строение. Жесткие надкрылья. Перепончатые крылья. Внутреннее строение майского жука. Пищеварительная система. Грызущий ротовой аппарат. Незамкнутая кровеносная система. Дыхательная система – трахеи. Выделительная система – мальпигиевы сосуды и жировое тело. Нервная система и органы чувств. Половая система. Размножение насекомых. Развитие с полным превращением и неполным превращением.

Отряд бабочки или чешуекрылые. Строение и поведение бабочек. Сосущий ротовой аппарат. Капустница. Тутовый шелкопряд. Шелководство.

Отряд двукрылые. Комнатная муха. Лижущий ротовой аппарат. Значение комнатной мухи, как разносчика инфекционных болезней. Оводы. Комары. Колюще-сосущий ротовой аппарат. Медицинское значение комаров.

Отряд перепончатокрылые. Пилильщики. Яйцеклад. Наездники. Биологический способ подавления вредящих человеку животных. Осы, шмели и муравьи. Общественные насекомые. Пчелы и шмели – опылители цветковых растений. Медоносная пчела. Жизнь пчелиной семьи. Грызуще-лижущий ротовой аппарат. Польза пчел.

Отряд жесткокрылые: божьи коровки, жужелицы, навозники и др. Отряд прямокрылые: перелетная саранча, кузнечики, сверчки.

Многообразие насекомых. Вши, блохи – паразиты человека и животных. Медицинское значение блох, вшей и других насекомых. Насекомые – важное звено в цепях питания. Почвообразующая роль насекомых. Опылители растений. Одомашненные насекомые. Насекомые – лабораторные животные.

**Тип хордовые.** Главные особенности типа хордовых. Классификация типа хордовых: подтип бесчерепные, подтип черепные или позвоночных. Общие черты позвоночных животных. Значение позвоночных.

**Класс ланцетники.** Ланцетник – низшее хордовое животное. Среда обитания и внешнее строение.

**Класс Костные рыбы.** Речной окунь. Среда обитания и внешнее строение. Покровы тела и окраска. Скелет окуня. Пищеварительная система. Дыхательная система. Замкнутая кровеносная система. Выделительная система. Обмен веществ. Нервная система. Органы чувств. Поведение. Головной мозг: передний, промежуточный, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. Спинной мозг. Органы зрения – глаза, органы слуха, органы вкуса, осязательные усики, боковая линия. Рефлексы рыб. Врожденные и условные рефлексы. Размножение. Наружное оплодотворение. Нерест. Развитие. Забота о потомстве. Многообразие рыб. Приспособления к условиям обитания. Основные группы рыб.

**Класс Хрящевые рыбы.** Отряд акулы. Отряд скаты. Электрические скаты. Живорождение. Класс Костные рыбы. Отряд осетровые. Отряд карпообразные. Отряд сельдеобразные. Отряд тресковые. Отряд кистеперые. Латимерия. Двоякодышащие рыбы. Пресноводные кистеперые – предки земноводных. Хозяйственное значение рыб. Промысел рыбы. Охрана рыбных запасов. Искусственное разведение рыб. Прудовое хозяйство.

**Класс земноводные.** Характеристика земноводных как позвоночных животных, связанных как с водой, так и с наземной средой. Лягушки. Среда обитания. Внешнее строение. Внутреннее строение лягушки. Пищеварительная система. Дыхательная система. Значение кожи и легких. Кровеносная система. Большой круг кровообращения. Малый круг кровообращения. Обмен веществ. Спячка. Нервная система и органы чувств. Размножение, развитие и происхождение земноводных. Развитие. Многообразие земноводных. Отряд бесхвостые: лягушки, жабы, квакши. Отряд хвостатые: тритоны, саламандры. Значение земноводных.

**Класс пресмыкающиеся.** Характеристика пресмыкающихся как наземных позвоночных. Прыткая ящерица. Среда обитания и внешнее строение. Внутреннее строение. Скелет. Органы дыхания. Органы пищеварения. Сердечно-сосудистая система. Органы выделения. Половые органы. Нервная система. Органы чувств. Размножение. Внутреннее оплодотворение. Регенерация. Многообразие пресмыкающихся. Приспособление к условиям обитания. Отряд Чешуйчатые: ящерицы, змеи. Линька. Ядовитые железы. Отряд черепахи. Панцирь. Отряд крокодилы. Происхождение пресмыкающихся. Прогрессивные черты развития. Расцвет и вымирание древних пресмыкающихся. Освоение всех сред обитания. «Эпоха динозавров» в истории Земли.

**Класс птицы.** Характеристика птиц как покрытых перьями теплокровных животных, приспособленных к полету. Особенности внешнего строения птиц. Сизый голубь. Среда обитания и внешнее строение. Передние конечности – крылья. Покровы тела. Контурное перо: ствол, роговые бородачки. Пуховые перья. Линька. Особенности строения скелета и мускулатуры птиц. Особенности внутреннего строения птиц. Пищеварительная система. Желудок: железистый и мускульный отделы. Скорость пищеварения. Постоянная высокая температура. Органы выделения и размножения. Дыхательная система. Легкие, воздушные мешки. Двойное дыхание. Кровеносная система. Органы чувств. Нервная система. Сложное поведение. Размножение. Строение яйца. Развитие зародыша. Насиживание. Образование пар. Гнездование. Выводковые и гнездовые птицы. Забота о потомстве. Приспособленность птиц к сезонным явлениям природы. Оседлые птицы. Перелетные птицы: утки, лебеди, соловьи, иволги, стрижи. Причины перелетов. Способы ориентирования птиц во время перелетов. Происхождение и общие черты птиц. Черты сходства между птицами и пресмыкающимися. Различие между птицами и пресмыкающимися. Древние птицы. Археоптерикс. Птицы леса. Отряд Дятлы: пестрый дятел. Отряд Куриные: рябчики, тетерева, глухари. Дикая курица. Хищные птицы. Отряд дневные хищники: соколы, коршун, грифы, орлы. Отряд Совы: совы, филины, сычи. Водоплавающие птицы. Приспособления к условиям обитания. Отряд Гусеобразные: утки, гуси, лебеди. Отряд Пингвины. Птицы открытых пространств суши. Условия обитания в открытых пространствах. Отряд Журавли. Отряд Дрофы. Отряд Страусообразные. Птицы культурных ландшафтов. Отряд Воробьиные. Роль птиц в природе и жизни человека. Охрана птиц. Птицеводство. Разведение домашних птиц. Породы сельскохозяйственных птиц.

**Класс млекопитающие.** Внешнее строение млекопитающих. Покровы: волосяной покров – ость, подшерсток. Сальные железы, потовые железы, млечные железы. Скелет. Дифференцированные мышцы. Внутреннее строение млекопитающих. Ротовая полость, язык, дифференцированные зубы: корни, дентин, эмаль. Резцы, клыки, коренные зубы. Пищеварительная система. Мускулистая перегородка – диафрагма. Органы дыхания. Сердечно-сосудистая система: четырехкамерное сердце, два круга кровообращения. Выделительная система. Органы размножения. Плацента. Нервная система: головной мозг, извилины, кора больших полушарий. Органы чувств: обоняние, слух, зрение, осязание и вкус, орган равновесия. Поведение млекопитающих. Размножение и развитие млекопитающих. Яйцекладущие, или первозвери. Утконос, ехидна. Сумчатые. Плацентарные. Беременность. Вскармливание молоком. Происхождение млекопитающих. Сходство и различия между млекопитающими и пресмыкающимися. Ископаемые предки млекопитающих – зверозубые ящеры. Отряд Насекомоядные – наиболее древние и примитивные из плацентарных. Землеройки. Обыкновенный крот. Обыкновенный еж. Отряд Рукокрылые – крылатые млекопитающие. Грызуны. Особенности строения зубов. Отряд грызуны: домовые мыши, крыса, хомяк, полевки. Ондатра. Значение грызунов в природе и для человека. Распространение инфекционных болезней и

паразитарных заболеваний. Отряд Зайцеобразные. Зайцы. Кролики. Отряд Хищные. Семейство Волчьи: лисица, волк. Семейство Кошачьи: тигр, леопард, рысь, снежный барс, дикая лесная кошка. Семейство Куньи: куница, соболь, хорек, норка, горноста́й, ласка. Семейство Медвежьи: бурый медведь, белый медведь. Морские млекопитающие. Приспособление млекопитающих к жизни в воде. Отряд Ластоногие: гренландский тюлень, морской котик, морж. Отряд Китообразные. Синий кит. Усатые киты. Дельфины. Зубатые киты. Кашалот. Копытные млекопитающие. Приспособление копытных к условиям жизни. Отряд Парнокопытные. Жвачные парнокопытные. Многокамерный желудок: рубец, сетка, книжка, сычуг. Верблюды, олени, бараны, козлы, антилопы, зубры, жирафы. Лось – семейство оленей. Нежвачные парнокопытные – свинообразные млекопитающие. Кабан, бегемот, свинья. Отряд Непарнокопытные. Дикая лошадь, носорог, тапир и др. Отряд Приматы. Обезьяны — наиболее высокоорганизованные животные. Человекообразные обезьяны: горилла, орангутанг, шимпанзе. Близость человека и человекообразных обезьян. Млекопитающие, их значение и охрана. Роль млекопитающих в природе. Значение млекопитающих для человека. Звероводство. Охрана млекопитающих. Красные книги. Сельскохозяйственные животные класса млекопитающих. Животноводство.

## **5. Организм человека и его здоровье**

***Анатомия и физиология человека.*** Анатомия человека – наука, изучающая строение человеческого тела. Физиология человека – наука, изучающая функции человеческого организма и его органов. Методы изучения. Органы и системы органов человека. Основные физиологические системы органов человека. Связь между строением и функциями органов.

***Ткани организма человека.*** Определение понятия ткани. Ткани: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Эпителиальные и соединительные ткани, их происхождение, расположение, функции. Мышечные и нервные ткани, их строение и свойства. Возбудимость, проводимость, сократимость. Разновидности мышечной ткани: гладкая, поперечно-полосатая скелетная, поперечно-полосатая сердечная. Расположение и функции. Нервная ткань: нейроны, нейроглия. Строение и функции нейрона: тело, дендрит, аксон. Нервное волокно. Синапс. Рецептор. Чувствительные, исполнительные (моторные), вставочные нейроны, Нервный импульс. Проведение возбуждения по нейрону.

***Регуляция функций в организме.*** Рефлекторная регуляция. Рефлекс и рефлекторная дуга. Рефлекторные центры.

Центральный и периферический отделы нервной системы. Центральная нервная система: головной мозг, спинной мозг. Периферическая нервная система: нервные узлы, нервы. Безусловно-рефлекторная и условно-рефлекторная регуляция. Гуморальная регуляция функций в организме.

### ***Опорно-двигательная система.***

Значение опорно-двигательной системы, ее состав. Скелет и его функции: опорная, защитная, двигательная, кроветворная, депонирующая.

Химический состав костей (неорганические и органические вещества): карбонат кальция, сульфат кальция, оссеин, коллаген.

Микроскопическое строение кости. Макроскопическое строение кости: надкостница, компактное вещество, губчатое вещество, красный костный мозг, желтый костный мозг. Типы костей: трубчатые кости, губчатые кости, плоские кости.

Скелет человека. Функции скелета. Череп: мозговой и лицевой отделы. Скелет туловища. Позвоночник. Позвонок: тело, дуга, отростки. Позвоночный канал. Изгибы позвоночника: шейный, грудной, поясничный, крестцовый. Грудная клетка, ребра, грудина. Скелет верхней конечности. Плечевой пояс: лопатки, ключицы. Скелет свободной верхней конечности. Скелет нижних конечностей. Пояс нижних конечностей. Тазовые кости. Скелет свободной нижней конечности.

Соединение костей. Неподвижные соединения: шов, срастание. Полуподвижное соединение. Подвижное соединение – сустав. Строение сустава: суставная ямка, суставная головка, суставной хрящ, суставная сумка, суставная жидкость. Функции суставов. Виды суставов.

Мышцы. Микроскопическое и макроскопическое строение мышц. Мышечные волокна. Брюшко, сухожилия, головки, хвосты мышц. Фасция. Мышцы-синергисты и мышцы-антагонисты. Мышцы тела: мышцы головы, мышцы туловища, мышцы верхней и нижней конечности. Работа мышц. Понятие о двигательной единице мышцы. Энергетика мышечного сокращения. Регуляция работы мышц-антагонистов. Значение физических упражнений в формировании системы опоры и движения. Динамическая и статическая работа.

Утомление, причины утомления мышц. Гиподинамия. Последствия и профилактика гиподинамии. Осанка. Тип и степени нарушения осанки. Предупреждение и лечение плоскостопия. Ушибы. Переломы: открытый, закрытый. Растяжение связок. Вывихи суставов. Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов.

**Нервная система.** Значение нервной системы. Обеспечение нервной системой постоянства внутренней среды организма. Строение нервной системы. Части нервной системы: центральная и периферическая. Белое вещество мозга, нервные волокна.

Спинальный мозг. Строение спинного мозга. Оболочки мозга: твердая, паутинная, мягкая. Спинномозговая жидкость, ее значение. Восходящие и нисходящие нервные пути. Рефлекторная и проводящая функции. Связь спинного мозга с головным.

Строение и функции головного мозга. Отделы головного мозга: передний мозг, средний мозг, задний мозг. Задний мозг: продолговатый мозг, мост, мозжечок. Средний мозг: четверохолмия и ножки мозга. Передний мозг: промежуточный мозг, полушария большого мозга. Ствол мозга. Продолговатый мозг – строение, функции. Мозжечок - строение и функции. Средний мозг. Ретикулярная формация. Промежуточный мозг, его функции. Таламус. Гипоталамус. Полушария головного мозга. Серое и белое вещество головного

мозга. Кора, строение и функции. Извилины. Борозды. Доли: лобная, теменная, затылочная, височная. Лимбическая система.

Периферическая нервная система. Разделение периферической нервной системы на соматическую и автономную (вегетативную). Соматическая нервная система, ее функции. Вегетативная нервная система: симпатическая и парасимпатическая. Роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма.

**Органы чувств. Анализаторы.** Строение и функции анализаторов. Рецепторы. Значение анализаторов.

Зрительный анализатор: зрительный рецептор, зрительный нерв, зрительный центр в коре больших полушарий. Значение зрения. Положение и строение глаза. Глазницы, глазные яблоки. Веки, ресницы, брови. Слезная железа, слезы. Белочная оболочка (склера), роговица. Сосудистая оболочка. Радужная оболочка. Сетчатка. Хрусталик. Стекловидное тело. Ход лучей через прозрачную среду глаза. Строение сетчатки: палочки, колбочки, желтое пятно. Слепое пятно. Бинокулярное зрение. Гигиена зрения. Близорукость, дальнозоркость. Слуховой анализатор: слуховой рецептор, слуховой нерв, кора больших полушарий.

Значение слуха. Строение органа слуха. Наружное ухо: ушная раковина, слуховой проход. Среднее ухо. Барабанная перепонка. Барабанная полость. Слуховые косточки: молоточек, стремечко, наковальня. Внутреннее ухо. Костный лабиринт. Вестибулярный аппарат. Улитка. Гигиена органов слуха.

Органы равновесия. Мышечное чувство. Кожная чувствительность: тактильное чувство, вибрационное чувство. Осязание. Обоняние. Обонятельные рецепторы. Орган вкуса. Вкусовые сосочки. Вкусовые рецепторы. Вкусовая зона.

**Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика.** Высшая нервная деятельность (ВНД). Заслуги И.М. Сеченова и И.П. Павлова в формировании учения о ВНД. Врожденные и приобретенные рефлексы. Торможение условного рефлекса. Формы торможения: центральная, врожденная, условная, внешняя. Учение А.А. Ухтомского о доминанте. Врожденные и приобретенные программы поведения. Инстинкты – цепочка безусловных рефлексов. Рассудочная деятельность. Сон и сновидения. Ритм сна и бодрствования. Фазы сна: медленная, быстрая. Сновидения. Речь. Язык. Роль речи в развитии высших психических функций. Познавательные процессы. Ощущение и восприятие. Память: произвольная, произвольная. Воображение. Мышление: ситуационное, понятийное. Эмоции. Эмоциональные реакции. Настроение. Состояние аффекта. Внимание. Внешнее проявление внимания. Темперамент: меланхолики, холерики, сангвиники, флегматики. Типы ВНД: художественный, мыслительный, смешанный.

**Внутренняя среда организма.** Понятие о внутренней среде организма. Кровь, тканевая жидкость, лимфа. Значение внутренней среды. Транспортная функция. Гуморальная связь. Защитная функция. Компоненты крови: плазма, форменные элементы (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Состав тканевой

жидкости. Лимфа, состав лимфы. Относительное постоянство внутренней среды. Гомеостатическая функция внутренней среды организма.

Состав крови. Кровотворение. Компоненты плазмы. Группы крови. Переливание крови, доноры, реципиенты. Резус-фактор. Эритроциты, строение и функции. Гемоглобин, его роль в транспорте кислорода и углекислого газа. Тромбоциты, свертывающая система крови. Лейкоциты, лимфоциты. Иммуитет. Защитные барьеры организма. Открытие фагоцитоза И. И. Мечниковым. Иммунная система. Т-лимфоциты, В-лимфоциты, антитела. История изобретения вакцин. Э. Дженнер. Л. Пастер. Прививки. Изготовление лечебных сывороток. Виды иммунитета: видовой иммунитет, наследственный иммунитет, приобретенный иммунитет. Аллергия, аллергены.

**Транспортная система организма человека.** Кровообращение, лимфообращение. Органы кровеносной системы. Сердце, аорта, артерии, кровеносные капилляры, вены. Органы лимфатической системы: лимфатические узлы, лимфатические сосуды и капилляры. Строение артерий, капилляров, вен, лимфатических сосудов.

Круги кровообращения: большой круг, малый (легочной) круг. Кровообращение в сердце.

Строение и работа сердца. Миокард. Околосердечная сумка. Клапаны сердца: створчатые, полулунные. Особенности сердечной мышцы. Автоматизм. Сердечный цикл: сокращение, пауза. Регуляция сердечных сокращений.

Движение крови по сосудам. Артериальное давление. Скорость кровотока. Пульс. Распределение крови в организме. Поддержание постоянства артериального давления. Нарушение артериального давления.

Гигиена сердечно-сосудистой системы. Правила тренировки сердечно-сосудистой системы. Заболевания сердечно-сосудистой системы. Последствия гиподинамии. Первая помощь при кровотечениях.

**Дыхательная система.** Значение дыхания. Легочное дыхание, тканевое дыхание. Газообмен, теплорегуляция, голосообразование. Строение и функции органов дыхания у человека. Дыхательные пути. Верхние дыхательные пути: носовая и ротовая полости, носоглотка, глотка. Нижние дыхательные пути – гортань, трахея, бронхи. Легочные альвеолы. Легочная плевра. Строение носовой полости. Обонятельные клетки. Функции верхних дыхательных путей. Инфекционные заболевания, распространяющиеся воздушно-капельным путем. Гортань – орган голосообразования. Голосовые связки. Строение трахеи и главных бронхов.

Легкие. Расположение легких. Легочная плевра. Пристеночная плевра. Плевральная полость. Альвеолы (легочные пузырьки). Диффузия газов. Газообмен в легких. Тканевое дыхание. Участие гемоглобина в транспорте газов. Механизмы легочного дыхания. Дыхательные движения. Вдох и выдох. Межреберные мышцы, диафрагма. Жизненная емкость легких. Нервная регуляция дыхания. Дыхательный центр. Защитные дыхательные рефлексы. Чихание и кашель. Гуморальная регуляция дыхания.

Травмы и болезни органов дыхания. Первая помощь и профилактика заболеваний дыхательных путей. Приемы реанимации. Действие курения на органы дыхания.

**Пищеварительная система. Пищеварение.** Пища – источник энергии и строительного материала. Пластический обмен. Энергетический обмен. Пищеварение. Органы пищеварения. Пищеварительные железы.

Пищеварение в ротовой полости. Механическая и химическая обработка пищи. Слюнные железы, их участие в пищеварении. Строение зубов: корень, шейка, коронка, дентин, зубная эмаль. Резцы, клыки, коренные зубы. Заболевания зубов. Кариес, пульпит. Строение пищевода. Переход пищи в желудок.

Строение желудка. Пищеварение в желудке. Желудочный сок. Пищеварительные ферменты.

Пищеварение в кишечнике. Функции тонкого и толстого кишечника. Пристеночное пищеварение. Кишечные ворсинки. Всасывание питательных веществ. Печень и ее роль в организме. Желчь. Выработка желчи, мочевины, гликогена. Толстая кишка. Микроорганизмы кишечника. Аппендикс.

Нервная регуляция пищеварения. Работы И. П. Павлова. Гуморальная регуляция пищеварения.

Кишечные инфекции и их предупреждение.

**Обмен веществ и энергии.** Подготовительная фаза обмена веществ. Пластический и энергетический обмен.

Обмен органических веществ. Обмен белков. Функции: структурно-пластическая, опорная, каталитическая, защитная, транспортная, антиоксидантная, энергетическая. Обмен жиров. Функции: структурно-пластическая, регуляторная, теплозащитная, энергетическая. Обмен углеводов. Функции: структурно-пластическая, защитная, источник энергии.

Обмен неорганических веществ. Обмен воды в организме. Обмен минеральных солей. Макроэлементы, микроэлементы. Значение кальция, магния, калия, натрия, фосфора, хлора, железа, меди, кобальта для организма человека.

Роль витаминов в обмене веществ. Водорастворимые витамины и их значение. Авитаминозы. Витамин С. Авитаминоз - цинга. Витамины группы В. Авитаминоз – бери-бери. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Куриная слепота. Витамин Д. Рахит.

**Кожа.** Наружные покровы тела человека. Кожа и ее производные. Строение и функции кожи. Защитная функция кожи. Выделительная и дыхательная функции кожи. Роль кожи в обменных процессах. Рецепторная функция кожи. Участие кожи в терморегуляции. Болезни кожи. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах. Борьба с перегревом организма. Закаливание организма. Сущность закаливания.

**Выделительная система. Выделение.** Значение выделения. Органы мочевого выделения: почки, мочевые пути — мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Строение почек. Строение и функции нефрона.

Образование первичной и вторичной мочи. Собирательные каналы, почечная лоханка. Состав мочи. Предупреждение почечных заболеваний.

**Эндокринная система.** Органы эндокринной системы. Железы внутренней секреции. Железы внешней секреции. Железы смешанной секреции. Отличия желез внешней и внутренней секреции. Гормоны. Единство нервной и гуморальной регуляций. Промежуточный мозг и органы эндокринной системы.

**Индивидуальное развитие организма.** Размножение. Мужская половая система. Внутренние и наружные половые органы. Женская половая система. Внутренние и наружные половые органы. Яйцеклетка. Овуляция. Образование зародыша. Беременность. Развитие плода. Плацента, пупочный канатик. Режим беременной. Роды. Этапы развития ребенка после рождения. Новорожденный. Грудной ребенок. Половое созревание. Наследственные и врожденные заболевания ребенка.

## **6. Эволюция живой природы.**

**Эволюция.** Процесс исторического развития органического мира. Эволюционные теории. Изменяемость видов. Теория Ж. Б. Ламарка – первое эволюционное учение. Предпосылки дарвинизма. Ч. Дарвин, его теория эволюции. Борьба за существование. Естественный отбор. Расхождение признаков. Распространение дарвинизма. Доказательства эволюции. Доказательства единства происхождения органического мира. Эмбриологические доказательства эволюции. Морфологические доказательства эволюции. Гомологичные органы. Рудиментарные органы. Палеонтологические доказательства эволюции. Биогеографические доказательства эволюции. Островная фауна и флора.

Вид. Критерии вида – признаки, отличающие данный вид от другого. Морфологический критерий вида. Генетический критерий. Биохимический критерий. Физиологический критерий. Эколого-географический критерий.

Популяция – относительно изолированная группа особей одного вида. Популяционная структура вида. Ареал. Репродуктивная изоляция – невозможность скрещивания и оставление плодovитого потомства. Популяция – наименьшее подразделение вида, изменяющееся во времени – элементарная единица эволюции.

Роль изменчивости в эволюционном процессе. Мутационная изменчивость. Полиплоидии. Хромосомные мутации. Комбинативная изменчивость. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Борьба за существование. Несоответствие между возможностью видов к беспредельному размножению и ограниченность ресурсов – главная причина борьбы за существование. Внутривидовая борьба. Межвидовая борьба. Борьба с условиями среды. Формы естественного отбора в популяциях: движущая форма, стабилизирующая форма. Дрейф генов – фактор эволюции. Популяционные волны. Изоляция – эволюционный фактор. Географическая изоляция. Экологическая изоляция. Биологическая изоляция.

Приспособленность – результат действия факторов эволюции. Покровительственная окраска. Маскировка. Мимикрия. Предупреждающая окраска. Совершенство приспособлений и их относительный характер.

Видообразование – процесс возникновения нового вида. Механизмы видообразования. Два способа видообразования: географический и экологический.

Основные направления эволюционного процесса. Прогресс и регресс в эволюции. Ароморфоз – морфофизиологический прогресс. Идиоадаптация – приспособление к окружающей среде. Общая дегенерация. Соотношение направлений эволюции.

**Возникновение жизни на Земле.** Теория возникновения жизни на Земле. Опыты Франческо Реди. Теории биогенеза и абиогенеза. Эксперимент Л. Пастера. Абиогенный синтез органических веществ. Гипотеза А. И. Опарина. Открытые системы. Коацерватные капли. Невозможность вторичного возникновения жизни на Земле.

Эры, периоды, эпохи, века. Архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Развитие жизни в архее и протерозое. Прокариоты – бактерии и сине-зеленые водоросли. Протерозой – расцвет эукариот – зеленых водорослей и многоклеточных. Развитие жизни в раннем палеозое. Кембрий. Возникновение высших растений. Древнейшие членистоногие – трилобиты. Ордовик. Зеленые, бурые и красные водоросли. Кораллы. Появление хордовых. Силур. Развитие членистоногих – ракоскорпионов, головоногих моллюсков. Появление иглокожих, панцирных рыб. Развитие наземных растений. Выход на сушу животных (членистоногие – пауки). Развитие жизни в позднем палеозое. Девон. Хрящевые рыбы. Кистеперые рыбы. Леса из папоротников, хвощей, плаунов. Земноводные – первый класс наземных позвоночных. Карбон. Появление крылатых насекомых. Пермь. Развитие древнейших пресмыкающихся. Развитие жизни в мезозое. Триас. Развитие голосеменных растений и пресмыкающихся (динозавров). Возникновение первых теплокровных. Юра. Освоение пресмыкающимися водной и воздушной среды. Возникновение птиц. Археоптерикс. Мел. Распространение покрытосеменных. Возникновение сумчатых и плацентарных млекопитающих, цветковых растений. Развитие жизни в кайнозое. Третичный период. Распространение леса тропического и субтропического типов. Остепнение суши. Появление предков современных человекообразных обезьян и людей. Четвертичный период. Ледниковые периоды.

**Происхождение человека.** Доказательства происхождения человека от животных. Общности строения человека и позвоночных животных. Рудименты и атавизмы. Сходство и различие человека и высших человекообразных обезьян. Понгиды: горилла, шимпанзе, орангутанг. Происхождение человека. Антропогенез. Речь. Эволюция человека. Предпосылки антропогенеза. Предшественники человека. Переход к изготовлению орудий труда. Первые люди. Древнейшие люди. Человек умелый. Древние люди. Современные люди. Ископаемые люди современного типа. Человек – биологическое и социальное существо. Основные человеческие расы: европеоидная, монголоидная и негроидная. Несостоятельность расизма.

## **7. Экосистемы и присущие им закономерности**

**Основы экологии.** Экология – наука о взаимоотношениях живых организмов и среды их обитания. Экологические системы. Функционирование сообществ. Экологическое мышление. Экологические факторы. Среда обитания. Абиотические и биотические факторы. Биологический оптимум.

Приспособленность организмов к среде обитания. Взаимодействие популяций разных видов. Конкуренция. Сходные потребности. Хищничество. Паразитизм. Симбиотические связи организмов. Симбионты.

Понятие о сообществе и экосистеме. Биоценоз. Экосистема или биогеоценоз. Функциональные группы организмов в сообществе. Продуценты, консументы, редуценты. Поток энергии. Биомасса. Цепи питания. Пищевая сеть экосистемы. Экологическая пирамида. Продукция экосистем. Свойства экосистем. Смена экосистем под влиянием человека и под влиянием абиотических факторов. Структура агроценоза. Отличия агроценоза от биогеоценоза.

**Биосфера. Охрана биосферы.** Биосфера и ее границы. Вернадский В.И. – основоположник учения о биосфере. Состав и функции биосферы. Компоненты биосферы. Биосфера – открытая система. Живое вещество биосферы и его функции. Биогеохимические функции: газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная. Круговорот химических элементов. Роль живых организмов в создании осадочных пород и почвы. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Климатические изменения. Нарушение озонового слоя. Загрязнение атмосферы. Состояние водных систем. Уничтожение лесов. Состояние почв. Потеря биоразнообразия Земли. Проблемы охраны природы. Охрана природы в Татарстане. Экологическое сознание. Ноосфера.

## ЗАДАНИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ НАИБОЛЬШИЕ ЗАТРУДНЕНИЯ У ВЫПУСКНИКОВ, С ОТВЕТАМИ

### **1. Задания блока «Биология как наука. Методы научного познания»**

В заданиях этого блока наибольшее затруднение у учащихся вызывают вопросы о задачах современных биологических наук; современных методах исследования гомеостаза организмов; исследования генных, геномных и хромосомных мутаций и их прикладного значения.

#### **1. Созданием новых особей из комбинированных клеток занимается:**

1. цитология
2. микробиология
3. клеточная инженерия
4. генная инженерия

**Ответ – 3**

#### **2. С помощью какого метода можно диагностировать у будущего ребенка болезнь Дауна?**

1. экспериментального
2. цитогенетического
3. гибридологического
4. иммуногенетического

**Ответ – 2**

**3. Наука, изучающая сходство и различие зародышей позвоночных:**

1. генетика
2. биотехнология
3. анатомия
4. эмбриология

**Ответ – 4**

**4. Как называется отрасль хозяйства, которая получает различные вещества на основе использования микроорганизмов, клеток и тканей других организмов?**

1. микробиология
2. биотехнология
3. генная инженерия
4. бионика

**Ответ – 2**

**5. Какой метод генетики используют для определения роли факторов среды в формировании фенотипа человека?**

1. цитогенетический
2. генеалогический
3. популяционный
4. близнецовый

**Ответ – 4**

## **2. Задания блока «Клетка как биологическая система»**

В этом блоке наибольшее затруднение у учащихся вызывают выполнение заданий по сравнительной характеристике клеток прокариот и эукариот, этапов энергетического обмена, процессов деления клеток (митоза и мейоза), фаз гаметогенеза, определению хромосомного набора половых и соматических клеток.

**1. Гаплоидные ядра содержат клетки:**

1. корневища папоротника орляка
2. спермии цветкового растения
3. зигот бурых водорослей
4. корня хвойного растения

**Ответ – 2**

**2. Белки в отличие от нуклеиновых кислот:**

1. участвуют в образовании плазматической мембраны
2. входят в состав хромосом
3. выполняют гуморальную регуляцию
4. осуществляют транспортную функцию
5. выполняют защитную функцию
6. переносят наследственную информацию из ядра в рибосомы

**Ответ – 1 3 5**

**3. Какие особенности строения и свойств воды определяют ее функции в клетке:**

1. способность образовывать водородные связи

2. наличие в молекулах макроэргических связей
3. полярность молекул
4. высокая теплоемкость
5. способность образовывать ионные связи
6. способность выделять энергию при расщеплении

**Ответ – 1 3 4**

**4. Установите соответствие между характеристикой гаметогенеза и его**

**видом:**

**Характеристика**

**Вид гаметогенеза:**

- А) образуется только одна гамета
- Б) образуются направительные клетки
- В) формируется много мелких гамет
- Г) питательные вещества запасаются в одной из четырех образовавшихся гамет
- Д) образуются подвижные гаметы

- 1) овогенез
- 2) сперматогенез

**Ответ**

А	Б	В	Г	Д
1	1	2	1	2

**5. Установите соответствие между характеристикой энергетического**

**обмена и его этапами:**

**Характеристика:**

**Этап энергетического обмена:**

- А) идет в анаэробных условиях
- Б) происходит в митохондриях
- В) образуется молочная кислота
- Г) образуется пировиноградная кислота
- Д) синтезируется 36 молекул АТФ

1. гликолиз
2. кислородное дыхание

**Ответ**

А	Б	В	Г	Д
1	2	1	1	2

**3. Задания блока «Организм как биологическая система»**

При выполнении заданий этого блока значительная часть учащихся испытывает затруднения в решении генетических задач на сцепленное наследование и на взаимодействие генов, в определении генотипов и фенотипов особей, определении типа наследования признаков.

**1. Согласно закону Моргана гены наследуются преимущественно вместе, если они расположены в:**

1. аутосомах
2. разных гомологичных хромосомах
3. одной хромосоме
4. половых хромосомах

**Ответ – 3**

**2. Если при моногибридном скрещивании четверть особей несет рецессивный признак, а три четверти – доминантный, значит проявляется:**

1. правило единообразия

2. закон расщепления
3. промежуточное наследование
4. закон неполного доминирования

**Ответ – 2**

**3. Генетическая информация зиготы реализуется в процессе:**

1. филогенеза
2. гаметогенеза
3. эволюции
4. онтогенеза

**Ответ – 4**

**4. На стадии бластулы зародыш животного имеет полость и:**

1. два слоя клеток
2. эпителиальную ткань
3. соединительную ткань
4. один слой клеток

**Ответ – 4**

**5. Чем характеризуется геномная мутация:**

1. изменением нуклеотидной последовательности ДНК
2. утратой одной хромосомы в гаплоидном наборе
3. кратным увеличением числа хромосом
4. изменением структуры синтезируемых белков
5. удвоением участка хромосомы
6. изменением числа хромосом в кариотипе

**Ответ – 2 3 6**

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

**Ткани, органы:**

- А) кишечник
- Б) кровь
- В) почки
- Г) легкие
- Д) хрящевая ткань
- Е) сердечная мышца

**Зародышевые листки:**

1. энтодерма
2. мезодерма

**Ответ**

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	2	1	2	2

#### **4. Задания блока «Система и многообразие органического мира»**

При выполнении заданий этого блока, наибольшие затруднения, учащиеся испытывают при ответах на вопросы, характеризующие основные ароморфозы и циклы развития разных систематических групп растений и животных, особенности процессов хемосинтеза, фотосинтеза и дыхания.

**1. Главный признак, по которому цветковые растения относят к одному классу:**

1. строение семени
2. строение плода

3. совместное обитание
4. способ размножения

**Ответ – 1**

**2. Для каких организмов характерен хемосинтез:**

1. цианобактерий
2. эукариот
3. бактериофагов
4. серобактерий

**Ответ – 4**

**3. Что развивается из споры папоротника:**

1. слоевище
2. корневище
3. стебель
4. заросток

**Ответ – 4**

**4. Из завязи пестика после оплодотворения образуется:**

1. плод;
2. семя;
3. зигота;
4. зародыш семени;

**Ответ – 1**

**5. Микориза это:**

1. паразит, живущий за счет других организмов
2. симбиоз мицелия с корнями растений
3. болезнь растения, вызванная грибами
4. грибы, на которых развивается плодовое тело

**Ответ – 2**

**6. Столон представляет собой видоизмененный:**

1. лист
2. побег
3. корень
4. цветок

**Ответ – 2**

**7. У млекопитающих, по сравнению с пресмыкающимися, в процессе эволюции в дыхательной системе появились:**

1. легочные пузырьки в легких
2. трахеи и бронхи
3. правое и левое легкое
4. ноздри и носовые полости

**Ответ – 1**

**8. Обыкновенный дельфин, погружаясь в морские глубины, расходует кислород, который содержится в:**

1. легких
2. полостях тела
3. воздушных мешках

4. жабрах

**Ответ – 1**

### **5. Задания блока «Организм человека и его здоровье»**

При контроле заданий этого блока, наибольшее затруднение у учащихся вызывают вопросы, проверяющие знания учащихся о строении и функциях центрального и периферического отделов нервной системы, нервной и гуморальной регуляции функций организма, видах и значении иммунитета, строении и функциях почек, особенностях обмена веществ, значении внутренней среды организма.

**1. Энергия, необходимая для процессов жизнедеятельности человека, освобождается при:**

1. окислении органических веществ
2. выделении гормонов в кровь
3. синтезе белков на рибосомах
4. образовании ферментов

**Ответ – 1**

**2. В организме человека облегчает расщепление жиров, усиливает перистальтику кишечника:**

1. поджелудочный сок
2. соляная кислота
3. инсулин
4. желчь

**Ответ – 4**

**3. Выберите неправильные ответы:**

1. Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.
2. Основным органом выделительной системы являются почки.
3. В почки по сосудам поступает кровь и лимфа, содержащие конечные продукты обмена веществ.
4. Фильтрация крови и образование мочи происходит в почечных лоханках.
5. Всасывание избытка воды в кровь происходит в канальце нефрона.
6. По мочеточникам вода поступает в мочевой пузырь.

**Ответ – 1 3 4**

**4. Установите соответствие между характеристикой и пищеварительной железой человека:**

**Характеристика:**

- А) является самой крупной
- Б) вырабатывает желчь
- В) выполняет барьерную функцию
- Г) участвует в эндокринной регуляции
- Д) вырабатывает инсулин

**Пищеварительная железа:**

1. поджелудочная железа
2. печень

**Ответ**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**5. Какую функцию выполняют вставочные нейроны в нервной системе у человека:**

1. передают нервные импульсы с двигательного нейрона в головной мозг
2. передают нервные импульсы от рабочего органа в спинной мозг
3. передают нервные импульсы от спинного мозга в головной мозг
4. передают нервные импульсы к рабочему органу
5. воспринимают нервные импульсы от чувствительных нейронов
6. передают нервные импульсы двигательным нейронам

**Ответ – 3 5 6**

### **6. Задания блока «Эволюция живой природы»**

В этом блоке наибольшее затруднение вызывают у учащихся такие вопросы как антропогенез, критерии вида и его популяционная структура, пути эволюции растений и животных.

**1. Под воздействием биологических факторов эволюции у людей произошло формирование:**

1. расовых различий
2. речи и общественного образа жизни
3. различных видов трудовой деятельности
4. письменности

**Ответ – 1**

**2. К какому критерию вида относится область распространения суслика крапчатого:**

1. морфологическому
2. экологическому
3. генетическому
4. географическому

**Ответ – 4**

**3. Какие животные в ходе эволюции были наиболее вероятными предками членистоногих:**

1. кольчатые черви
2. плоские черви
3. моллюски
4. хордовые

**Ответ – 1**

**4. Выберите признак, характеризующий виды – двойники:**

1. могут скрещиваться между собой
2. не обладают морфологическим сходством
3. формируют на общей территории одну популяцию
4. репродуктивно изолированы друг от друга

**Ответ – 4**

**5. Мимикрия-это результат:**

1. повышения уровня организации живого
2. отбора сходных мутаций у различных организмов
3. усложнения развития организмов
4. приспособления к паразитическому образу жизни

**Ответ – 2**

**6. Материалом для естественного отбора служит:**

1. приспособленность организмов
2. мутационная изменчивость
3. биологический прогресс
4. модификационная изменчивость

**Ответ – 2**

**7. Задания блока «Экосистемы и присущие им закономерности»**

В заданиях этого блока наибольшее затруднение у учащихся вызывают вопросы характеристики функций живого вещества планеты, круговорота веществ в биосфере.

**1. С чем связана окислительно-восстановительная функция живого вещества планеты:**

1. климатическими условиями
2. обменом веществ и энергии
3. эволюцией организмов
4. расширением ареала вида

**Ответ – 2**

**2. Какую функцию в биосфере выполняют микроорганизмы, участвующие в образовании мела, известняка:**

1. газовую
2. транспортную
3. концентрационную
4. окислительно-восстановительную

**Ответ – 3**

**3. Главную роль в круговороте веществ в биосфере выполняют:**

1. живые организмы
2. абиотические факторы
3. организмы-гетеротрофы
4. антропогенные факторы

**Ответ – 1**

**4. Какая из перечисленных экосистем характеризуется наименьшим разнообразием видов:**

1. низовое болото
2. пойменный луг
3. плодовый сад
4. березовый лес

**Ответ – 3**

**5. В экосистеме широколиственного леса – дубраве:**

1. короткие пищевые цепи
2. устойчивость обеспечивается разнообразием организмов
3. начальное звено цепи питания представлено растениями
4. популяционный состав животных не изменяется во времени
5. источник первичной энергии - солнечный свет
6. в почве отсутствуют редуценты

Ответ – 2 3 5

6. Установите соответствие между экосистемами и их признаками:

**Признаки экосистем:**

- А) преобладание монокультур
- Б) разомкнутый круговорот веществ
- В) сложная сеть взаимосвязей между организмами
- Г) разнообразие видового состава
- Д) преобладание искусственного отбора
- Е) устойчивость, способность к длительному существованию

**Экосистемы:**

- 1. природная экосистема
- 2. агроценоз

**Ответ**

А	Б	В	Г	Д	Е
2	2	1	1	2	1

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

#### **1. Задания блока «Биология как наука. Методы научного познания»**

1. Какая наука использует генеалогический метод?
2. Какая наука классифицирует организмы на основе их родства?
3. Как называется метод исследования наследственности человека, в основе которого лежит изучение числа хромосом и особенностей их строения?
4. Каковы возможности генеалогического метода?
5. С помощью каких методов можно изучать гомеостаз внутренней среды организма человека?

#### **2. Задания блока «Клетка как биологическая система»**

1. В цитоплазме каких клеток содержится кольцевая молекула ДНК? Охарактеризуйте особенности строения и жизнедеятельности этих клеток.
2. В какой период жизненного цикла клетки синтезируется наибольшее количество АТФ? Ответ аргументируйте.
3. Сколько хромосом содержит ядро исходной клетки, если при мейозе образуется ядро с 12 хромосомами? Поясните свой ответ.
4. Какая связь обеспечивает соединение кодона иРНК с антикодоном тРНК при биосинтезе белка? Ответ поясните.
5. Какую функцию выполняет белок ДНК-полимераза?
6. Объясните, как преобразуется энергия на подготовительном этапе энергетического обмена?
7. В чем отличие первого мейотического деления от второго деления?
8. Какие связи обеспечивают образование третичной структуры белка?
9. В результате какого деления происходит уменьшение числа хромосом в 2 раза? Ответ поясните.
10. В чем состоит связь дыхания и фотосинтеза у растений? Ответ аргументируйте.

#### **3. Задания блока «Организм как биологическая система»**

1. Укажите способ размножения особей, при котором генотип потомства является точной копией генотипа родителей. Ответ аргументируйте.

2. В чем преимущество полового типа размножения над бесполом?
3. В чем преимущество развития с полным метаморфозом над развитием с неполным?
4. В чем преимущество внутриутробного типа развития особей?
5. Каковы источники мутагенов в окружающей среде? В чем заключается негативное влияние мутагенов на живые организмы?
6. Определите тип наследования признаков, при котором признак передается только от отца и только сыновьям.
7. Определите тип наследования признаков, который не связан с ядерными генами и передается преимущественно по материнской линии.

#### **4. Задания блока «Система и многообразие органического мира»**

1. Объясните, по каким тканям и как осуществляется транспорт органических и неорганических веществ у покрытосеменных растений.
2. Ветроопыляемые деревья и кустарники чаще зацветают до распускания листьев, и в их тычинках, как правило, образуется гораздо больше пыльцы, чем у насекомоопыляемых растений. Объясните, с чем это связано.
3. Объясните, почему малярия распространена в заболоченных районах? Кто является возбудителем этого заболевания?
4. Какие ароморфозы обеспечили рыбам идеальное приспособление к жизни в водной среде?
5. Какие ароморфозы обеспечили земноводным возможность жизни в двух средах обитания?
6. Какие ароморфозы обеспечили пресмыкающимся приспособление к наземному образу жизни?
7. Какие ароморфозы обеспечили приспособленность птиц к полету?
8. Какие ароморфозы обеспечили господство животных класса Млекопитающие?

#### **5. Задания блока «Организм человека и его здоровье»**

1. В чем сходство и различие нервной и гуморальной регуляции организмов?
2. Дайте сравнительную характеристику строения и функций симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.
3. Как осуществляется нейрогуморальная регуляция отделения желудочного сока в организме человека?
4. В чем сходство и различие между ферментами и гормонами?
5. Почему ферменты слюны активны в ротовой полости, но теряют свою активность в желудке?
6. Как происходит образование первичной и вторичной мочи в почках?
7. В чем особенности ВНД человека по сравнению с животными?

#### **6. Задания блока «Эволюция живой природы»**

1. Объясните, какие изменения претерпел скелет современной лошади при переходе ее предков к жизни на открытых пространствах.
2. Объясните, как происходит экологическое видообразование в природе.
3. Обоснуйте принадлежность человека к типу Хордовые, используя эмбриологические доказательства эволюции.

4. Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зеленую окраску и не заметны на фоне листьев крестоцветных. Объясните, на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.

5. У мандаринов и апельсинов встречаются плоды без косточек. Как объяснить такое явление? Как закрепить данный признак в последующих поколениях?

6. Под влиянием каких факторов эволюции появляются популяции насекомых, устойчивые к определенным ядохимикатам? Ответ аргументируйте.

### **7. Задания блока «Экосистемы и присущие им закономерности»**

1. В природе существует круговорот кислорода. Какую роль играют в этом процессе живые организмы?

2. Какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере?

3. Обыкновенная лисица регулирует численность лесных мышевидных грызунов. Как изменится состояние обитателей лесного биоценоза при полном истреблении или резком сокращении численности лисиц?

4. К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов – химических веществ, применяемых для борьбы с сорняками?

5. В чем отличие агроэкосистем от природных экосистем?

### **ЗАДАЧИ ПО ЦИТОЛОГИИ**

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

### ***Генетический код (иРНК)***

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

### ***Правила пользования таблицей***

*Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй - из верхнего горизонтального ряда и третий - из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.*

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

3. В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами: АЦГ, ГЦА, УАЦ, АУА, УЦА. Установите последовательность аминокислот в синтезируемом фрагменте белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре белка. Объясните последовательность выполняемых действий. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

4. Фрагмент исходной цепи молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГЦТГТГГЦТАГЦТТ. Произошла мутация, в результате которой седьмой нуклеотид потерян. Определите новую последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, иРНК, синтезируемой на мутантной ДНК. Используя таблицу генетического кода, определите последовательность аминокислот в молекуле белка, который синтезировался на мутантной ДНК.

5. В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК содержится в ядре при гаметогенезе:

- 1) перед началом мейоза-1
- 2) в профазе мейоза-1
- 3) перед началом мейоза-2
- 4) в профазе мейоза-2.

Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

6. Для соматической клетки животных характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) в клетке:

- 1) перед мейозом-1
- 2) в анафазе мейоза-1;
- 3) в профазе мейоза-2;
- 4) в метафазе мейоза-2;
- 5) в анафазе мейоза-2;
- 6) в конце мейоза-2

Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

7. У крупного рогатого скота в соматических клетках 60 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичника:

- 1) в интерфазе перед началом деления;
- 2) после деления мейоза-1;
- 3) перед началом мейоза-2;
- 4) в метафазе мейоза-2

Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

8. В хромосомном наборе соматических клеток пшеницы 28 хромосом. Определите хромосомный набор и число и молекул ДНК в одной из клеток семязачатка:

- 1) перед началом мейоза-1
- 2) в анафазе мейоза -1
- 3) в конце телофазы мейоза-1
- 4) в метафазе мейоза -2
- 5) в анафазе мейоза -2

Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа хромосом и молекул ДНК.

9. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах соматических клеток человека составляет около  $6 \times 10^9$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядре при овогенезе:

- 1) перед началом мейоза
- 2) после мейоза-1
- 3) после мейоза-2

Объяснить полученные результаты

10. В соматических клетках человека содержится 46 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичников при гаметогенезе в зоне размножения, роста и в зоне окончательного созревания гамет. Объясните полученные результаты. Какие процессы происходят в этих зонах?

11. В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках ее семенников при гаметогенезе в зоне размножения, роста, созревания и в зоне окончательного формирования гамет. Объясните полученные результаты. Какие процессы происходят в этих зонах?

12. У хламидомонады преобладающим поколением является гаметофит. Определите хромосомный набор споры и гамет хламидомонады. Объясните, из каких клеток и в результате какого деления образуются эти клетки при половом размножении.

13. Определите хромосомный набор в клетках взрослого растения, спорангия, проростка, спорах и гаметах мха кукушкина льна. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого типа деления образуются эти хромосомные наборы?

14. Определите хромосомный набор в клетках взрослого растения, спорангия, заростка, спорах и гаметах папоротника. Объясните, из каких

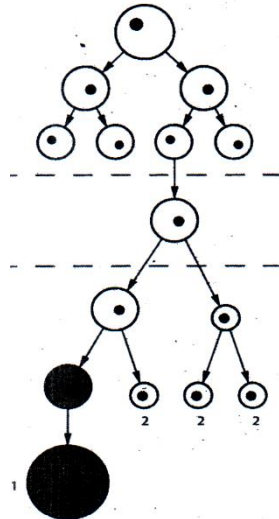
исходных клеток и в результате какого типа деления образуются эти хромосомные наборы?

15. Определите хромосомный набор в ядрах клеток зародышевого корешка, пыльцевого зерна и спермиев сосны. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого типа деления образуются эти хромосомные наборы?

16. Определите хромосомный набор в ядрах клеток эпидермиса листа, эндосперма и восьмиядерного зародышевого мешка семязачатка цветкового растения. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого типа деления образуются эти хромосомные наборы?

17. Определите хромосомный набор в ядрах клеток основной ткани, пыльцевого зерна, пыльцевой трубки и спермиев цветкового растения. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого типа деления образуются эти хромосомные наборы?

18. Схема какого процесса изображена на рисунке? Каким способом делятся клетки в зоне размножения, зоне созревания? Как называются клетки, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2, какой набор хромосом и молекул ДНК

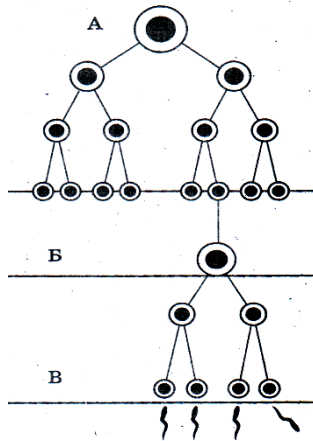


имеют эти клетки?

19. Определите тип и фазу деления клетки, изображённой на рисунке. Какие процессы происходят в этой фазе? Какой набор хромосом и молекул ДНК имеет эта клетка?

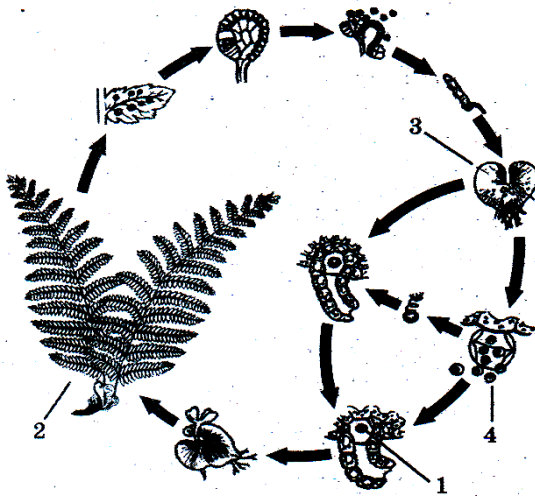


20. Какие стадии гаметогенеза обозначены на рисунке буквами А, Б, В?



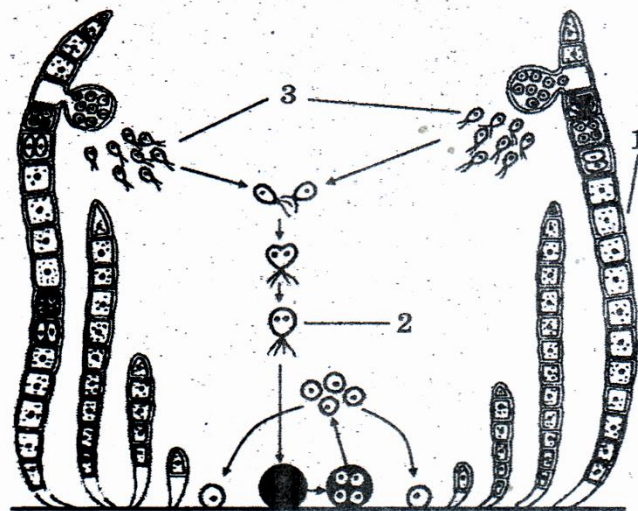
Какой набор хромосом и молекул ДНК имеют клетки на каждой из этих стадий? К развитию каких специализированных клеток ведёт этот процесс?

21. Какими цифрами на схеме развития папоротника обозначены гаметофит и спорофит?



Как называются структуры, обозначенные на рисунке цифрой 1,2, 3,4? Какой набор хромосом имеют эти структуры?

22. Какие клетки в схеме размножения улотрикса обозначены цифрой 3, какой набор хромосом они имеют, в результате какого деления образуются?



Что обозначено на рисунке цифрой 2, какой набор хромосом у этой клетки? Что является гаметофитом в жизненном цикле улотрикса, какой цифрой обозначен гаметофит на рисунке?

#### ЗАДАЧИ ПО ГЕНЕТИКЕ

1. При скрещивании бурой без хохолка курицы с черным хохлатым петухом получены цыплята 2 видов фенотипов: одна половина черная с хохолком, а другая – черные без хохолка. При дальнейшем скрещивании курицы бурой без хохолка с черным хохлатым петухом в потомстве 50% цыплят были черные с хохолком и 50% - бурые с хохолком. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

2. Скрестили растение кунжута, у которого развиваются одинарные плоды и гладкие листья, с растением, дающим тройные плоды и морщинистые листья. Одна половина потомства – одинарные плоды и морщинистые листья, а другая – одинарные плоды и гладкие листья. При скрещивании кунжута с тройными плодами и морщинистыми листьями с растением, имеющим одинарные плоды и гладкие листья, 50% потомства имели одинарные плоды и гладкие листья, а 50% потомства – тройные плоды и гладкие листья. Составьте схему скрещивания. Определите генотипы родителей, потомства в двух скрещиваниях. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

3. У львиного зева красная окраска цветков неполно доминирует над белой, а узкие листья растения – над широкими. Гены располагаются в разных хромосомах. Скрещиваются растения с розовыми цветами 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.

4. Красная окраска ягод у земляники неполно доминирует над белой, а нормальная чашечка – над листовидной. Гены расположены в разных хромосомах. Определите тип скрещивания, генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомков, полученных от скрещивания растений с розовыми ягодами с промежуточной формой чашечки с растениями, имеющими красные ягоды и листовидную чашечку.

5. Группа крови и резус-фактор – аутосомные не сцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена:  $I^A$ ,  $I^B$ . Аллели  $I^A$ ,  $I^B$  доминантны по отношению к  $i^0$ . Положительный резус-фактор (R) доминирует над отрицательным (r). У отца третья группа крови (гетерозигота) и отрицательный резус-фактор. У матери первая группа крови и положительный резус (гетерозигота). Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей, их группы крови и резус-фактор. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

6. Группа крови и карие глаза – аутосомные не сцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена:  $i^0$ ,  $I^A$ ,  $I^B$ . Аллели  $I^A$ ,  $I^B$  доминантны по отношению к  $i^0$ . Карие глаза доминируют над голубыми. У отца карие глаза и вторая группа крови, у матери третья группа крови и карие глаза.

У ребенка голубые глаза и первая группа крови. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

7. При скрещивании растений с коричневыми гладкими семенами (доминантные признаки) с растениями с белыми морщинистыми семенами было получено 405 семян коричневых морщинистых, 395 семян белых гладких, 32-белых морщинистых, 30 коричневых гладких. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей и потомства. Объясните формирование четырех фенотипических классов. Какой закон действует в данном случае?

8. При скрещивании растения томата с белыми дисковидными плодами с растением, имеющим желтые шаровидные плоды, все потомство имело белые дисковидные плоды. Во втором скрещивании фенотипически таких же исходных особей в потомстве получилось расщепление: 50% растений имели белые дисковидные плоды, 50% - желтые шаровидные. Какие законы наследственности проявляются в этих скрещиваниях.

9. У канареек наличие хохла –доминантный аутосомный признак (А), сцепленный с полом ген  $X^B$  определяет зеленую окраску оперенья, а  $X^b$  –коричневую. У птиц гомогаметный пол – мужской, а гетерогаметный-женский. Хохлатого коричневого самца скрестили с самкой без хохолка с зеленым опереньем. Все потомство оказалось хохлатыми, но все самки были коричневые, а самцы – зеленые. Определите генотипы родителей и потомства. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

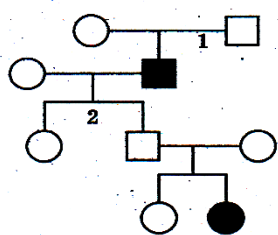
10. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал дальтонизмом, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным зрением. Ген карих глаз наследуется как аутосомный доминантный признак, а ген дальтонизма - как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы возможного потомства. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

### АНАЛИЗ РОДОСЛОВНЫХ

1. По изображённой на рисунке родословной:

1) установите характер наследования признака (доминантный или рецессивный, аутосомный или сцеплен с полом)), обозначенного чёрным цветом;

2) определите генотипы детей первого (1) и второго (2) поколений.



Условные обозначения:

○ — женщина

□ — мужчина

— — брак

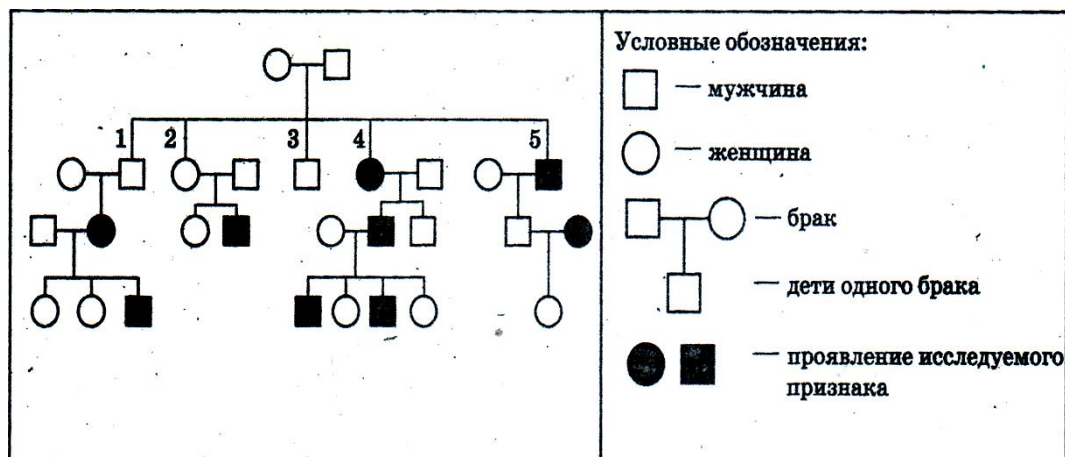
— — дети одного брака

■ ● — проявление исследуемого признака

2. По родословной человека, представленной на рисунке:

1) установите характер наследования признака «маленькие глаза», выделенного чёрным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом);

2) определите генотипы родителей и потомков (1, 2, 3, 4, 5).



## 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. Биология. 10-11 класс. – М.: Дрофа.

8. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Дрофа.

9. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология (профильный уровень). 10(11) класс. - М.: Дрофа.

10. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Суматохин С.В. Экология (профильный уровень). 10-11 класс. – М.: ВЕНТА-ГРАФ.

11. Пономарёва И.П., Корнилова О.А., Ло:щилина Т.Е./под ред Пономарёвой И.П. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.

12. Пономарёва и.н., Корнилова О.А., Симонова Л.В./Под ред Пономарёвой И.Н. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. -М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.
13. Пуговкин АЛ., Пуговкина Н.А. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Академия.
14. Сивоглазов В.П., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: Дрофа.
15. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Иванова Т.В. Биология (базовый уровень). 10-11 класс.-М.: Просвещение.
16. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Черняковская Т.Ф. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. - М.: Просвещение
17. Теремов А.В., Петроева Р.А. /Под ред. Никишова А.И. Биология (базовый уровень). 10-11 классы. - М.: ВЛАДОС.
18. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология (профильный уровень). 10-11 классы. - М.: Мнемозина.
19. 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.: AST пресс.
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».