

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Фаррахов Айрат Закиевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.06.2026 11:17:49  
Уникальный программный ключ:  
cc9891c8e81e86c40e11456a14eb108fd1726

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Казанский государственный медицинский университет»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
Центр профориентационной работы и довузовского образования

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
И.о. проректора  
И.М. Ямалтеев



« 10 » июня 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«Онлайн репетитор по БИОЛОГИИ»**

Форма обучения:	Очная
Факультет:	Центр профориентационной работы и довузовского образования
Курс:	учащиеся одиннадцатых классов общеобразовательных организаций
Семестр:	октябрь – май
Практические занятия	60 часов
Всего	60 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. Важной задачей подготовки к ЕГЭ по биологии является не только усвоение знаний по различным разделам биологии, но и выработка умений использовать приобретенные знания в практической деятельности.

В программе представлен 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. В ходе выполнения заданий слушатели ОДО приобретают опыт тестирования и контроля знаний, навыки правильного выбора и оформления ответа на вопросы ЕГЭ. В программе уделяется внимание рассмотрению заданий ЕГЭ повышенной трудности, которые наиболее часто вызывают затруднения у абитуриентов. Даны задания и контрольные вопросы для самоподготовки.

Программа предназначена для слушателей отделения довузовского образования КГМУ, обучающихся в одиннадцатых классах общеобразовательных организаций.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

Учебные материалы, представленные в учебно-методическом пособии, 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, 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: профаза, 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. Партогенез. Оплодотворение у покрытосеменных растений. Гаплоидные микроспоры. Пыльцевые зерна. Спермии. Макроспоры. Зародышевый мешок. Яйцеклетка. Двойное оплодотворение. Триплоидный эндосперм. Биологическое значение двойного оплодотворения.

**Индивидуальное развитие организмов. Онтогенез и присущие ему закономерности.** Эмбриональное развитие организмов. Зигота. Дробление зиготы. Бластомеры. Бластула. Бластоцель. Гастрюла. 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, запасная. 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 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, луковицами, 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. Разнообразие 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. Трубочатые 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, рефлексы. 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 бородки. 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, горностай, 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.

Спинной 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. Кроветворение. 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. Иммунитет. 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. Карисес, 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, антитоксическая, энергетическая. Обмен жиров. Функции: строительно-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. Несовпадение 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.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ОТДЕЛЕНИЯ ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, УЧАЩИХСЯ 11 КЛАССОВ

1. Биология – наука о живых организмах. Клеточная теория. Клеточная и неклеточная формы жизни
2. Химический состав клетки.
3. Поверхностный аппарат клетки. Клеточные органоиды и включения.
4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.
5. Деление клеток: митоз и мейоз. Размножение и индивидуальное развитие организмов.
6. Растительные ткани. Вегетативные органы растений. Вегетативное размножение.
7. Семенное размножение растений. Цветок. Семя. Плод.
8. Характеристика основных отделов растений. Грибы. Лишайники.
9. Животные. Подцарство Одноклеточные или Простейшие. Тип Кишечнополостные.
10. Тип Плоские черви. Тип круглые черви. Тип кольчатые черви
11. Тип Моллюски. Тип Членистоногие.
12. Тип Хордовые. Класс ланцетники. Класс круглоротые. Класс хрящевые рыбы. Класс костные рыбы. Класс Земноводные (Амфибии).
13. Класс Пресмыкающиеся. Класс Птицы. Класс Млекопитающие.
14. Общий обзор организма человека. Ткани и системы органов человека. Регуляция функций в организме. Опорно-двигательная система.
15. Нервная система. Органы чувств человека.
16. Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика.
17. Внутренняя среда организма. Кровеносная и лимфатическая система. Дыхательная система.
18. Пищеварительная система. Обмен веществ. Выделительная система. Строение и функции кожи.
19. Железы внешней и внутренней секреции. Развитие человеческого организма.
20. Основы генетики. Закономерности наследственности.
21. Законы Менделя. Решение генетических задач.
22. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Полное и неполное доминирование, кодоминирование. Решение генетических задач.
23. Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Решение генетических задач.
24. Изменчивость. Мутационная, комбинативная, модификационная.
25. Генетика человека. Основы селекции организмов.

26. Основы эволюционной теории. Движущие факторы эволюции.
27. Возникновение и развитие жизни на Земле. Антропогенез.
28. Основы экологии. Понятие о популяции и сообществах живых организмов.
29. Учение о биосфере.
30. Контрольная работа. Разбор контрольной работы.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### **Занятие 1. Биология – наука о живых организмах.**

1. Свойства живого. Уровни организации живого. Основные положения клеточной теории. Методы изучения клетки. Принципы классификации живых организмов.
2. Неклеточные формы жизни – вирусы. Строение вирусов и особенности их жизнедеятельности. Размножение вирусов.
3. Клеточные формы жизни – прокариоты и эукариоты. Сходство и отличие прокариот и эукариот.
4. Особенности строения и жизнедеятельности бактерий, как представителей прокариот.
6. Эукариоты. Особенности строения клеток грибов, растений и животных.

### **Занятие 2. Химический состав клетки.**

1. Биологически важные химические элементы. Неорганические соединения – вода и соли, их значение для клетки и организма.
2. Углеводы: строение, классификация, свойства и функции.
3. Липиды: классификация, строение, свойства и функции.
4. Белки. Строение и свойства аминокислот.
5. Структуры белков и их свойства. Функции белков.
6. Нуклеиновые кислоты: классификация, состав нуклеотидов.
7. Особенности строения ДНК. Комплементарность. Редупликация ДНК и ее значение.
8. Строение РНК. Основные виды РНК и их функции.
9. Строение и функции АТФ.
10. Решение цитологических задач.

### **Занятие 3. Поверхностный аппарат клетки. Клеточные органоиды и включения.**

1. Строение, свойства и функции плазматической мембраны. Гликокаликс. Клеточная стенка.
2. Транспорт веществ через мембрану. Осмос. Диффузия. Активный транспорт. Транспорт веществ в мембранной упаковке: фагоцитоз и пиноцитоз.
3. Цитоплазма: строение и функции. Гиалоплазма. Цитоскелет.
4. Одномембранные органоиды: эндоплазматическая сеть, комплекс (аппарат) Гольджи, лизосомы. Особенности строения и их функции.
5. Двумембранные органоиды: митохондрии и пластиды. Строение и функции.
6. Немембранные органоиды: рибосомы, клеточный центр (центросома). Строение и функции.

7. Органоиды специального назначения. Включения.

8. Строение и функции клеточного ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, ядрышко, хроматин. Хромосомы. Кариотип.

#### **Занятие 4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.**

1. Значение и сущность обмена веществ и превращения энергии в клетке и организме.

2. Сущность пластического обмена. Автотрофные и гетеротрофные организмы.

3. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Роль хлорофилла, АТФ, НАДФ, воды и ионов водорода в фотосинтезе. Значение фотосинтеза.

4. Хемосинтез. Бактерии-хемосинтетики: нитрифицирующие, железо- и серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

5. Понятие о гене. Генетический код и его свойства.

6. Биосинтез белка. Понятие о реакциях матричного синтеза. Этапы синтеза белка: транскрипция и трансляция.

7. Сущность энергетического обмена.

8. Этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный (гликолиз), кислородный. Брожение. Сравнительная характеристика бескислородного и кислородного расщепления органических веществ.

9. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена.

#### **Занятие 5. Деление клеток: митоз и мейоз. Размножение и индивидуальное развитие организмов.**

1. Жизненный цикл клетки. Интерфаза: пресинтетический, синтетический и постсинтетический период.

2. Митоз. Фазы митоза. Биологическое значение митоза.

3. Мейоз. Фазы мейоза. Биологическое значение мейоза.

4. Понятие о размножении. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.

5. Основные способы бесполого размножения.

6. Основные способы полового размножения.

7. Понятие о гаметогенезе. Стадии овогенеза и сперматогенеза. Сравнительная характеристика овогенеза и сперматогенеза. Строение яйцеклетки и сперматозоида.

8. Особенности оплодотворения у животных и растений. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

9. Онтогенез. Характеристика основных этапов эмбрионального периода: дробление зиготы, образование бластулы, гастрюлы и нейрулы. Понятия о зародышевых листках. Формирование тканей, органов, систем органов.

10. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с неполным и полным метаморфозом. Типы онтогенеза.

11. Решение цитологических задач.

#### **Занятие 6. Растительные ткани. Вегетативные органы растений. Вегетативное размножение.**

1. Значение растений в природе и жизни человека.

2. Особенности строения растительной клетки.

3. Понятие о тканях. Ткани: образовательные, покровные, проводящие, механические и основные.

4. Вегетативные органы. Корень – орган почвенного питания растений. Функции корня. Виды корней и типы корневых систем.

5. Зоны корня. Поглощение воды и минеральных веществ корнем. Видоизменение корня.

6. Лист – орган воздушного питания растений. Функции листа. Строение и разнообразие листьев. Видоизменение листа. Листопад.

7. Испарение. Фотосинтез. Дыхание. Взаимосвязь процессов фотосинтеза и дыхания.

8. Стебель – связующий орган между корнем и листом. Функции стебля. Морфологические особенности стебля. Анатомическое строение стебля.

9. Побег. Основные части побега. Почка. Строение и типы почек. Ветвление побега и его значение. Видоизменения побегов.

10. Вегетативное размножение растений.

### **Занятие 7. Семенное размножение растений. Цветок. Семя. Плод.**

1. Строение цветка. Правильные и неправильные цветки. Понятие об обоеполых и раздельнополых цветках. Формула цветка. Однодомные и двудомные растения.

2. Соцветие, его биологическая роль. Типы соцветий.

3. Опыление. Самоопыление. Перекрестное опыление. Признаки ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений. Искусственное опыление.

4. Формирование пыльцевого зерна и зародышевого мешка.

5. Оплодотворение растений. Формирование семени и плода.

6. Семя. Строение зародыша. Строение семян однодольных и двудольных растений.

7. Прорастание семян. Условия прорастания семян.

8. Плоды. Строение и классификация плодов: сухие и сочные, односемянные и многосемянные, простые и сложные.

9. Способы распространения плодов и семян.

### **Занятие 8. Характеристика основных отделов растений. Грибы. Лишайники.**

1. Основные единицы классификации растений. Отличия низших и высших растений.

2. Водоросли как низшие растения. Одноклеточные и многоклеточные зеленые водоросли. Основные представители зеленых водорослей. Способы размножения. Бурые и красные водоросли. Значение водорослей в природе и жизни человека.

3. Высшие растения. Понятие о спорофите и гаметофите. Мохообразные: представители, особенности строения мхов и их размножение.

4. Папоротникообразные: строение папоротников, их разнообразие, размножение. Хвои и плауны.

5. Высшие семенные растения. Значение семенного размножения в эволюции растений.

6. Голосеменные растения: особенности строения и размножения. Формирование пыльцевого зерна и семязачатков.

7. Покрытосеменные растения. Наличие цветка и плода - основная отличительная особенность покрытосеменных растений. Сравнительная характеристика классов однодольных и двудольных растений. Характеристика основных семейств цветковых растений: крестоцветные, розоцветные, пасленовые, бобовые, сложноцветные, лилейные и злаковые.

8. Грибы – как царство живых организмов. Особенности строения и жизнедеятельности грибов. Размножение грибов. Наиболее распространенные представители грибов (плесневые, дрожжи, шляпочные и грибы – паразиты). Значение грибов в природе и в жизни человека.

9. Лишайники – симбиоз двух организмов. Особенности строения и жизнедеятельности лишайников. Роль лишайников в природе и жизни человека.

**Занятие 9. Животные. Подцарство Одноклеточные Тип Кишечнополостные.**

1. Классификация животных.

2. Подцарство Одноклеточные или Простейшие. Общая характеристика животных типа Простейшие. Среда обитания простейших. Особенности их строения и жизнедеятельности: органоиды движения, пищеварительная и сократительная вакуоли, раздражимость, размножение, образование цисты.

3. Тип Саркожгутиконосцы: класс Саркодовые. Особенности строения и жизнедеятельности саркодовых на примере амёбы.

4. Класс Жгутиковые. Особенности строения, жизнедеятельности жгутиковых на примере эвглены зеленой.

5. Тип Инфузории. Особенности строения и жизнедеятельности инфузорий на примере инфузории-туфельки.

6. Тип Споровики. Особенности строения и жизнедеятельности. Основные представители.

7. Многообразие простейших и их значение. Основные паразитические простейшие.

8. Подцарство Многоклеточные. Тип Кишечнополостные. Общая характеристика кишечнополостных животных. Жизненные формы: полипы и медузы. Чередование бесполого и полового поколения в цикле развития кишечнополостных животных.

9. Класс Гидроидные: особенности строения, жизнедеятельности и размножения гидроидных на примере пресноводной гидры.

10. Класс Сцифоидные: особенности строения, размножения, жизнедеятельности сцифоидных медуз.

11. Класс Коралловые полипы. Одиночные (актинии) и колониальные полипы. Образование коралловых рифов.

12. Многообразие кишечнополостных и их значение.

**Занятие 10. Тип Плоские черви. Тип круглые черви. Тип кольчатые черви.**

1. Общая характеристика плоских червей. Ароморфозы плоских червей. Классификация плоских червей: класс Ресничные, класс Ленточные, класс Сосальщикообразные.

2. Особенности строения и жизнедеятельности плоских червей на примере белой планарии. Системы органов, размножение, регенерация.

3. Класс Сосальщикообразные. Жизненный цикл сосальщикообразных на примере печеночного сосальщикообразного.

4. Класс Ленточные черви. Жизненный цикл ленточных червей на примере бычьего цепня.

5. Тип Круглые черви. Ароморфозы круглых червей. Строение первичной полости тела, кожно-мускульного мешка пищеварительной системы и других систем органов на примере аскариды.

6. Тип Кольчатые черви. Особенности общей организации и жизнедеятельности. Ароморфозы кольчатых червей.

7. Класс Малощетинковые. Особенности строения и жизнедеятельности кольчатых червей на примере дождевого червя.

8. Класс Многощетинковые черви. Особенности строения и жизнедеятельности на примере нереиды.

9. Класс Пиявки, особенности строения и жизнедеятельности.

10. Многообразие и значение кольчатых червей.

### **Занятие 11. Тип Моллюски. Тип Членистоногие.**

1. Общая характеристика животных типа Моллюски. Особенности строения и жизнедеятельности животных типа Моллюски. Классификация моллюсков.

2. Класс Брюхоногие: особенности строения, питания, образа жизни на примере большого прудовика.

3. Класс Двустворчатые. Особенности строения, питания и образа жизни на примере беззубки.

4. Класс Головоногие. Особенности строения, питания, образа жизни.

5. Многообразие животных типа Моллюски. Их значение.

6. Общая характеристика животных типа Членистоногие. Классификация членистоногих.

7. Класс Ракообразные. Особенности внешней и внутренней организации ракообразных на примере речного рака.

8. Многообразие ракообразных. Низшие ракообразные. Особенности строения и жизнедеятельности низших ракообразных на примере дафнии и циклопа. Значение ракообразных.

8. Класс Паукообразные. Особенности внешней и внутренней организации на примере паука-крестовика. Многообразие паукообразных. Отряды: Пауки, Клещи. Скорпионы.

9. Класс Насекомые. Особенности внешней и внутренней организации насекомых на примере майского жука. Развитие насекомых с неполным и полным превращением (метаморфозом)

10. Многообразие и значение насекомых. Основные отряды насекомых: прямокрылые жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые, двукрылые и др.

**Занятие 12. Тип Хордовые. Класс Ланцетники. Класс Круглоротые. Класс Хрящевые рыбы. Класс Костные рыбы. Класс Земноводные (Амфибии).**

1. Общая характеристика животных типа Хордовые. Классификация животных типа Хордовые.

2. Подтип Бесчерепные. Особенности строения и жизнедеятельности на примере ланцетника.

3. Подтип Черепные, или Позвоночные. Класс Круглоротые.

Общая характеристика животных класса Круглоротые.

4. Класс Хрящевые рыбы. Особенности строения и жизнедеятельности хрящевых рыб. Приспособление хрящевых рыб к водной среде обитания.

5. Многообразие хрящевых рыб: отряд Акулы, отряд Скаты, отряд Химерообразные.

6. Класс Костные рыбы. Особенности организации и жизнедеятельности на примере речного окуня. Приспособление к водной среде обитания.

7. Размножение рыб. Проходные рыбы.

8. Сравнительная характеристика хрящевых и костных рыб.

9. Многообразие рыб. Основные отряды рыб: осетровые, лососеобразные, сельдеобразные, карпообразные, окунеобразные, кистеперые, двоякодышащие. Значение рыб в природе и в жизни человека.

10. Класс Земноводные (Амфибии). Особенности строения и жизнедеятельности земноводных. Размножение и развитие земноводных.

11. Приспособление земноводных к жизни в водной и наземно-воздушной среде обитания.

12. Многообразие земноводных. Отряд Хвостатые, отряд Бесхвостые, отряд Безногие. Основные представители.

**Занятие 13. Класс Пресмыкающиеся (Рептилии). Класс Птицы. Класс Млекопитающие.**

1. Характеристика пресмыкающихся как первых наземных позвоночных животных.

2. Особенности внешнего и внутреннего строения, пресмыкающихся на примере прыткой ящерицы. Размножение и развитие пресмыкающихся.

3. Отряды пресмыкающихся: отряд Чешуйчатые, отряд Черепахи, отряд Крокодилы. Особенности строения и жизнедеятельности, основные представители. Многообразие древних пресмыкающихся.

4. Общая характеристика животных класса Птицы. Особенности внешней и внутренней организации птиц. Приспособления птиц к полету. Основные ароморфозы птиц.

5. Размножение птиц. Особенности поведения птиц. Оседлые, перелетные, кочующие птицы.

6. Многообразие птиц. Основные отряды и представители гусеобразных, соколообразных, куриных, воробьиных и др. Значение птиц.

7. Общая характеристика животных класса Млекопитающие. Особенности внешней и внутренней организации животных класса Млекопитающие.

8. Особенности размножения яйцекладущих, сумчатых и плацентарных млекопитающих.

9. Особенности поведения млекопитающих. Приспособления млекопитающих к обитанию в различных средах.

10. Многообразие млекопитающих. Основные отряды и представители насекомоядных, грызунов, хищных, парнокопытных, непарнокопытных, приматов и др.

11. Основные ароморфозы млекопитающих и их значение.

**Занятие 14. Общий обзор организма человека. Ткани и системы органов человека. Регуляция функций в организме. Опорно-двигательная система.**

1. Анатомия и физиология – науки о строении и функциях организма человека.

2. Основные типы тканей организма человека: нервная, мышечная, эпителиальная, соединительная. Особенности их строения, свойства и основные функции.

3. Органы и системы органов человека. Основные физиологические системы органов человека. Связь между строением и функциями органов.

4. Регуляция функций в организме. Рефлекторная регуляция. Рефлекс и рефлекторная дуга. Гуморальная регуляция.

5. Значение опорно-двигательной системы человека. Химический состав и свойства костей. Микроскопическое и макроскопическое строение костей. Типы соединения костей.

6. Основные отделы скелета человека. Осевой скелет: череп, позвоночник, грудная клетка.

7. Добавочный скелет: кости плечевого и тазового поясов, скелет свободной верхней и нижней конечностей.

8. Первая помощь при переломах костей, вывихах суставов и растяжениях связок.

9. Мышцы. Микроскопическое и макроскопическое строение мышц. Функции мышц. Соединение мышц с костями.

10. Основные группы мышц тела человека.

11. Работа скелетных мышц и их регуляция. Понятие о двигательной единице мышцы. Энергетика мышечного сокращения.

12. Значение физических упражнений в формировании системы опоры и движения. Динамическая и статическая работа. Утомление, причины утомления мышц.

13. Гиподинамия. Последствия и профилактика гиподинамии.

14. Осанка. Профилактика нарушений осанки.

15. Плоскостопие. Предупреждение плоскостопия.

**Занятие 15. Нервная система. Органы чувств человека.**

1. Значение нервной системы. Центральный и периферический отделы нервной системы

2. Спинной мозг. Строение и функции спинного мозга.

3. Головной мозг. Отделы головного мозга: продолговатый мозг, мост, мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг, большие полушария головного мозга.

4. Строение и функции коры больших полушарий. Старая и новая кора больших полушарий.

5. Соматический и автономный (вегетативный) отделы нервной системы. Симпатический и парасимпатический отделы автономный (вегетативный) нервной системы и их взаимодействие

6. Анализаторы. Строение и функции анализаторов.

7. Зрительный анализатор. Строение глаза. Зрительное восприятие. Гигиена зрения. Профилактика глазных заболеваний.

8. Слуховой анализатор. Строение органов слуха. Слуховое восприятие. Вестибулярный анализатор. Чувство равновесия.

9. Значение и строение органов вкуса и обоняния. Кожное и мышечное чувство.

10. Взаимодействие анализаторов. Компенсаторные функции анализаторов.

### **Занятие 16. Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика.**

1. Понятие о высшей нервной деятельности человека (ВНД). Вклад Павлова И. П. и Сеченова И.М. в создание науки о физиологии высшей нервной деятельности. Психическая деятельность человека. Рефлекторная теория поведения. Приспособительный характер поведения.

2. Врожденные программы поведения. Безусловные рефлексы, инстинкты, запечатление и их значение.

3. Приобретенные программы поведения. Условные рефлексы. Условия образования условных рефлексов. Значение условных рефлексов в приспособительном поведении человека. Внешнее и внутреннее торможение условных рефлексов. Биологическое значение торможения условных рефлексов. Рассудочная деятельность. Динамический стереотип.

4. Особенности ВНД человека. Речь как вторая сигнальная система отображения действительности. Развитие речи у человека.

5. Сознание. Направленность сознания. Потребности и мотивации. Роль принципа доминанты в сознательном управлении поведением. Физиологические основы и свойства внимания.

6. Познавательные процессы человека. Ощущения и восприятия. Память. Воображение. Мышление. Особенности абстрактного мышления человека.

7. Эмоции. Виды эмоций. Эмоциональные реакции и состояния. Стресс и его последствия.

8. Типы ВНД, их особенности и характер проявления. Взаимосвязь типа ВНД и темперамента.

9. Основные черты личности человека: характер, интересы, склонности, способности. Воля как сознательная саморегуляция поведения человека.

10. Регуляция сна и бодрствования. Фазы сна. Сновидения.

### **Занятие 17. Внутренняя среда организма. Кровеносная и лимфатическая системы. Дыхательная система.**

1. Понятие о внутренней среде организма. Компоненты внутренней среды: кровь, лимфа, тканевая жидкость

2. Свойства и функции крови. Плазма. Форменные элементы крови человека: эритроциты, тромбоциты, лейкоциты.

3. Группы крови человека. Резус-фактор. Переливание крови. Свертывание крови.

4. Иммуитет. Виды иммунитета: естественный и искусственный.

5. Кровообращение. Строение и работа сердца. Автоматия сердца. Сердечный цикл. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца.

6. Строение и функции кровеносных сосудов. Большой и малый круги кровообращения. Движение крови по сосудам: давление, скорость кровотока, пульс. Нервная и гуморальная регуляция работы сосудов.

7. Гигиена сердечно-сосудистой системы. Первая помощь при кровотечениях.

8. Лимфатическая система. Особенности строения и лимфообращения.

9. Значение дыхания. Строение и функции органов дыхания. Строение и работа голосового аппарата.

10. Легкие. Легочное и тканевое дыхание. Диффузия газов. Участие гемоглобина в транспорте газов.

11. Дыхательные движения. Механизмы вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

12. Травмы и болезни органов дыхания. Первая помощь и профилактика заболеваний дыхательных путей. Приемы реанимации.

**Занятие 18. Пищеварительная система. Обмен веществ и энергии. Выделительная система. Строение и функции кожи.**

1. Питание и пищеварение. Функции пищеварения. Основные виды пищеварения: полостное, пристеночное, симбиотическое.

2. Строение органов пищеварительной системы. Пищеварительные железы. Работы И.П. Павлова по изучению деятельности пищеварительной системы.

3. Пищеварение в ротовой полости и его регуляция. Механизм глотания.

4. Пищеварение в желудке и его регуляция.

5. Пищеварение в тонком кишечнике и его регуляция. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении.

6. Всасывание продуктов расщепления питательных веществ.

7. Функции толстого кишечника. Дефекация.

9. Гигиена питания. Предупреждение желудочно-кишечных инфекций.

10. Особенности обмена веществ в организме человека. Обмен белков, жиров, углеводов, неорганических веществ. Регуляция обмена веществ.

11. Витамины и их роль в обмене веществ.

12. Энерготраты организма. Основной и общий обмен.

13. Пищевой рацион. Энергетическая калорийность пищи. Нормы и режим питания человека.

14. Органы, выполняющие выделительную функцию. Значение выделения.

15. Мочевыделительная система человека. Строение и работа почек. Строение и функции нефрона. Основные этапы образования мочи.

16. Строение и функции кожи. Терморегуляция и закаливание организма. Производные кожи. Гигиена кожи. Первая помощь при травмах кожи.

**Занятие 19. Железы внешней и внутренней секреции. Развитие человеческого организма.**

1. Сравнительная характеристика гуморальной и нервной регуляции организма.

2. Понятия о железах внешней и внутренней секреции и их основные отличия. Понятия о гормонах. Железы смешанной секреции.

3. Основные эндокринные железы: гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, поджелудочная железа, половые железы. Их расположение, выделяемые гормоны, особенности регуляции, нарушение регуляции (гипофункции и гиперфункции).

4. Размножение организмов. Мужская и женская половая системы.

5. Строение половых клеток. Оплодотворение. Развитие зародыша и развитие плода. Роль и функции плаценты.

6. Беременность и роды.

7. Этапы постэмбрионального развития.

### **Занятие 20. Основы генетики. Закономерности наследственности.**

1. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, доминантный и рецессивный признаки, ген, генотип, фенотип, аллельные гены, гомозиготность, гетерозиготность и др.

2. Закономерности наследственности и изменчивости.

3. Сравнение организмов разных царств, генотипы и фенотипы родителей и потомства, способы размножения, различные виды изменчивости.

### **Занятие 21. Законы Менделя.**

1. Г. Мендель - основоположник генетики. Горох как объект исследования. Гибридологический метод. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание.

2. Первый закон Менделя – закон единообразия.

3. Второй закон – закон расщепления. Закон (правило) «чистоты гамет».

4. Третий закон – независимого наследования признаков.

5. Цитологические основы законов Менделя.

6. Статистический характер законов Менделя.

7. Анализирующее скрещивание.

8. Решение генетических задач.

### **Занятие 22. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Решение генетических задач.**

1. Понятие о взаимодействии генов. Взаимодействие между аллельными и неаллельными генами.

2. Взаимодействия между аллельными генами: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование.

3. Взаимодействие между неаллельными генами: комплементарность, эпистаз, полимерия.

4. Множественный аллелизм. Наследование групп крови у человека.

5. Множественное действие гена и причины наблюдаемого явления.

7. Решение генетических задач.

### **Занятие 23. Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Решение генетических задач.**

1. Работы Т. Моргана. Понятие о сцепленном наследовании. Цитологические основы сцепленного наследования.

2. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
3. Группы сцепления. Кроссинговер и его биологическое значение
4. Понятие о генетических картах хромосом, информация, содержащаяся в генетических картах.
5. Хромосомные и генные механизмы определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Примеры организмов с мужской и женской гетерогаметностью.
6. Особенности строения X и Y хромосом. Наследование признаков, сцепленных с половыми хромосомами.
7. Особенности цитоплазматической наследственности.
8. Решение генетических задач.

**Занятие 24. Изменчивость. Мутационная, комбинативная, модификационная.**

1. Понятие об изменчивости. Основные виды изменчивости: генотипическая (комбинативная и мутационная) и фенотипическая (модификационная).
2. Причины комбинативной изменчивости.
3. Мутации. Мутагенные факторы. Соматические и генеративные мутации.
4. Генные, хромосомные и геномные мутации.
5. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Сравнительная характеристика мутаций и модификаций.

**Занятие 25. Генетика человека. Основы селекции организмов.**

1. Особенности человека как объекта генетики.
2. Основные методы антропогенетики: генеалогический, близнецовый, биохимический, цитогенетический, популяционно-статистический.
3. Составление и анализ родословных.
4. Центры происхождения культурных растений.
5. Основные методы селекции животных, растений и микроорганизмов.
6. Биотехнология. Генная, хромосомная и клеточная инженерия.
7. Примеры использования метода гибридизации соматических клеток и методов генетической инженерии в медицине.
8. Анализ родословных.

**Занятие 26. Основы эволюционной теории Движущие факторы эволюции.**

1. Основные заслуги К. Линнея и недостатки его системы. Представления Ж. Б. Ламарка о направлениях и движущих силах эволюции.
2. Доказательства эволюции.
3. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.
4. Движущие факторы эволюции. Борьба за существование. Формы борьбы за существование.
5. Естественный отбор, его формы. Искусственный отбор.
6. Критерии вида.
7. Популяция как единица эволюции вида.
8. Понятия о микро- и макроэволюции. Способы видообразования.
9. Биологический прогресс и биологический регресс.

10. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация.

11. Результаты эволюции. Приспособленность организмов и ее относительный характер.

### **Занятие 27. Возникновение и развитие жизни на Земле. Антропогенез.**

1. Развитие представлений о происхождении жизни на Земле. Гипотезы о происхождении жизни. Опыты Ф. Реди, Л. Пастера. Гипотеза А. Опарина.

2. Основные этапы возникновения жизни на Земле. Свойства первых организмов. Способы их питания.

3. Деление истории Земли на эры и периоды.

4. Ранние этапы развития жизни на Земле. Архейская эра и протерозойская эры.

5. Возникновение важнейших ароморфозов в палеозойскую эру.

6. Особенности развития жизни на Земле в мезозойскую эру.

7. Кайнозойская эра - эра новой жизни.

8. Общие черты строения человека и животных.

9. Антропогенез. Ископаемые предки человека.

10. Единство рас человека.

### **Занятие 28. Основы экологии. Понятие о популяции и сообществах живых организмов.**

1. Определение понятий окружающая среда, экологические факторы, оптимум, пределы выносливости, ограничивающие факторы.

2. Абиотические, биотические и антропогенный факторы.

3. Популяция, ее структура (возрастная и половая), местообитание, экологическая ниша, плотность, рождаемость, смертность.

4. Экологическая система, компоненты биогеоценоза, их структура, свойства, основные показатели.

5. Пищевые связи, пищевые цепи. экологические пирамиды.

6. Естественные экосистемы и агроценозы. Устойчивость экосистем.

### **Занятие 29. Учение о биосфере.**

1. Учение о биосфере В.И Вернадского. Границы биосферы.

2. Живое, косное, биокосное, биогенное вещество биосферы.

3. Основные круговороты в биосфере. Круговорот азота, углекислого газа, кислорода, фосфора, воды.

4. Роль регулирования численности популяций, сохранение видов, экосистем, биосферы в целом.

### **Занятие 30. Итоговая контрольная работа.**

ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

#### **Основная литература**

1. Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: Дрофа.

2. Андреева Н.Д. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: Мнемозина.

3. Батуев А.С., Кузьмина И.Д., Ноздрачев А.Д. Человек: учеб. для 8 кл. общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа.
4. Беляев Д.К., Бородин П.М. и др. /Под ред. Беляева, Д.К, Дымшица Г.М. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: Просвещение.
5. Бородин П.М., Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М. и др. Биология (профильный уровень). 10-11 класс. - М.: Просвещение.
6. Грин Н., Тейлор Д., Стаут У. Биология в 3-х томах. 10-11 класс. - М.: Издательство «МИР»
7. Драгомилов А.Г., Маш Р.Д. Биология. 9 класс. - ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"
8. Захаров В.Б., Сивоглазов В.И., Мамонтов С.Г., Агафонова И.Б. Биология. 9 класс. - М.: Дрофа.
9. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин П.И. и др. Биология (профильный уровень). 10-11 класс. - М.: Дрофа.
10. Каменский А.А., Криксунов Е.А. Биология. 10-11 класс. – М.: Дрофа.
11. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: Дрофа.
12. Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н. Человек: учеб. для 8кл. общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа
13. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология (профильный уровень). 10-11 класс. - М.: Дрофа.
14. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Суматохин С.В. Экология (профильный уровень). 10-11 класс. – М.: ВЕНТА-ГРАФ.
15. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. / Под ред. Пасечника В.В. Биология. 7 класс. - М.: Просвещение.
16. Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г. / Под ред. Пасечника В.В. Биология. 8 класс. - М.: Просвещение.
17. Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г. / Под ред. Пасечника В.В. Биология. 9 класс. - М.: Просвещение.
18. Пономарёва И.П., Корнилова О.А., Лоцилина Т.Е./под ред Пономарёвой И.П. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.
19. Пономарёва и.н., Корнилова О.А., Симонова Л.В./Под ред Пономарёвой И.Н. Биология (профильный уровень). 10-11 класс. -М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.
20. Пуговкин АЛ., Пуговкина Н.А. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: Академия.
21. Сивоглазов В.П., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: Дрофа.
22. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Иванова Т.В. Биология (базовый уровень). 10-11 класс.-М.: Просвещение.
23. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Черняковская Т.Ф. Биология (профильный уровень). 10-11 класс. - М.: Просвещение
24. Теремов А.В., Петросова Р.А. /Под ред. Никишова А.И. Биология (базовый уровень). 10-11 класс. - М.: ВЛАДОС.
25. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология (профильный уровень). 10-11 класс. - М.: Мнемозина.

26. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Экология (профильный уровень). 10-11 класс. – М.: Дрофа

**Дополнительная литература**

1. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы.- М.: АСТпресс.

2. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. Интенсивный курс.

3. Рувинский А.О. Общая биология (для углубленного изучения биологии). - М.: Изд-во «Просвещение».

4. Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. – М.: «Национальное образование».

5. Калинова Г.С., Мазяркина Т.В. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ. Экзаменационные тесты. – М.: «Экзамен».