

**ПРОЕКТ**

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

# **БИОЛОГИЯ**

**УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ**

**(для 7—9 классов образовательных организаций)**

**МОСКВА**

**2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b> .....	3
Общая характеристика учебного предмета «Биология» .....	4
Цели изучения учебного предмета «Биология» .....	5
Место учебного предмета «Биология» в учебном плане .....	6
<b>Содержание учебного предмета «Биология»</b> .....	7
7 класс .....	7
8 класс .....	21
9 класс .....	39
<b>Планируемые результаты освоения учебного предмета «Биология» на уровне основного общего образования</b> .....	56
Личностные результаты .....	56
Метапредметные результаты .....	58
Предметные результаты .....	63
7 класс .....	63
8 класс .....	68
9 класс .....	71
<b>Тематическое планирование</b> .....	76
7 класс .....	76
8 класс .....	102
9 класс .....	135

Примерная рабочая программа по биологии на углублённом уровне основного общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утверждённого Приказом Министерства просвещения РФ № 287 от 31.05.2021, а также Примерной программы воспитания.

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная программа по биологии основного общего образования на углублённом уровне разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (ПООП ООО).

Программа ориентирована на обучающихся, проявляющих интерес к изучению биологии, и направлена на формирование естественно-научной грамотности и организацию изучения биологии на деятельностной основе. В программе учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым, личностным и метапредметным результатам обучения на углублённом уровне, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на углублённом уровне основного общего образования.

Программа включает распределение содержания учебного материала с 7 по 9 класс и примерный объём учебных часов для изучения разделов и тем учебного предмета «Биология», а также рекомендуемую последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания с учётом возрастных особенностей обучающихся.

Программа имеет примерный характер и может стать основой для составления учителями биологии своих рабочих программ на углублённом

уровне и организации учебного процесса. Учителями могут быть использованы различные методические подходы к преподаванию биологии при условии сохранения обязательной части содержания учебного предмета.

В программе определяются основные цели изучения биологии на углублённом уровне основного общего образования, планируемые результаты освоения курса биологии: личностные, метапредметные, предметные. Предметные планируемые результаты даны для каждого года изучения биологии на углублённом уровне.

**Программа имеет следующую структуру:**

- содержание учебного предмета «Биология» по годам обучения;
- планируемые результаты освоения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне по годам обучения;
- тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы и примерной характеристикой учебной деятельности, реализуемой при изучении этих тем.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **«БИОЛОГИЯ»**

Учебный предмет «Биология» является важным компонентом системы естественно-научных общеобразовательных учебных предметов. Он развивает представления обучающихся о методах познания живой природы, позволяет сформировать систему научных знаний о живых системах, умения их получать, присваивать и применять в разнообразных жизненных ситуациях.

Биологическая подготовка на углублённом уровне способствует развитию мотивации к изучению биологии, обеспечивает понимание обучающимися научных принципов человеческой деятельности в живой природе, закладывает основы экологической культуры, здорового образа

жизни, способствует овладению обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего биологического образования.

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

Целями изучения биологии на углублённом уровне основного общего образования являются:

- формирование интереса к научному изучению жизнедеятельности биологических систем разного уровня организации; особенностях строения, жизнедеятельности организма человека, условиях сохранения его здоровья;
- формирование умений применять методы биологической науки для изучения биологических систем, в том числе и организма человека;
- формирование умений использовать информацию о современных достижениях в области биологии для объяснения процессов и явлений живой природы и жизнедеятельности собственного организма;
- формирование умений объяснять роль биологии в практической деятельности людей, значение биологического разнообразия для сохранения биосферы, последствия деятельности человека в природе;
- формирование экологической культуры в целях сохранения собственного здоровья и охраны окружающей среды;
- формирование представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с биологией, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения.

Достижение целей обеспечивается решением следующих

### **ЗАДАЧ:**

- приобретение знаний обучающимися о живой природе, закономерностях строения, жизнедеятельности и средообразующей роли грибов, растений, животных, микроорганизмов; о человеке как биосоциальной системе; о роли биологической науки в практической деятельности людей;

- овладение умениями проводить исследования объектов живой природы с использованием лабораторного оборудования и инструментов цифровых лабораторий; организации наблюдений за состоянием собственного организма;
- освоение приёмов работы с биологической информацией, в том числе о современных достижениях в области биологии, её анализ и критическое оценивание;
- овладение умениями объяснять роль биологии в практической деятельности людей, значение биологического разнообразия для сохранения биосферы, последствия деятельности человека в природе;
- освоение экологически грамотного поведения, направленного на сохранение собственного здоровья и охраны окружающей природной среды;
- развитие представлений о сферах профессиональной деятельности, связанными с биологией, и современными технологиями, основанными на достижениях биологии.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФГОС ООО биология может изучаться на углублённом уровне основного общего образования. Основой для углублённого уровня является программа основного общего образования. Углублённый уровень программы основного общего образования разработан для 7—9 классов. Данная программа предусматривает изучение биологии в объёме 272 часов за три года обучения: из расчёта в 7 классе — 2 часа в неделю, в 8—9 классах — 3 часа в неделю.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»

## 7 КЛАСС

### Введение

Ботаника — наука о растениях. Разделы ботаники. Краткая история развития ботаники (Теофраст, К. Линней, И. Гёте, К. А. Тимирязев и др.).

Связь ботаники с другими биологическими науками, техникой, медициной и сельским хозяйством. Применение ботанических знаний для современного человека.

Профессии человека, связанные с ботаникой. Перспективы развития ботаники как науки.

*Демонстрация*<sup>1</sup> портретов учёных, живых растений, коллекций и муляжей.

### *Лабораторные и практические работы*<sup>2</sup>

Осенние работы на учебно-опытном участке (сбор урожая, посадка и уход за многолетними растениями).\*

### 1. Ботаника и методы ботанических исследований

Общие методы исследования: наблюдение, эксперимент, сравнительный, исторический, описательный, математическая обработка информации, моделирование, световая и электронная микроскопия и др. Современные химические и физические методы исследования. Специальные методы ботанических исследований: гербаризация, морфологический анализ растений и др.

---

<sup>1</sup> Демонстрация на уроках предполагает использование таблиц, плакатов, живых объектов, влажных препаратов, муляжей, моделей, слайдов, видеороликов, видеофильмов и др. средств наглядности. В целях экономии места приводим в каждой теме только наиболее значимые биологические объекты.

<sup>2</sup> Здесь и далее приводится расширенный перечень лабораторных и практических работ, из которых учитель делает выбор по своему усмотрению.

\* Здесь и далее выполнение лабораторных, практических работ и изучение тем отмеченных звёздочкой не является обязательным и определяется учителем.

Отличительные признаки растений. Химический состав клеток растений (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, витамины, минеральные вещества, вода). Разнообразие растений. Водоросли, грибы, лишайники и высшие растения. Споровые и семенные растения. Таксономические категории в царстве Растения.

Значение растений в природе и жизни человека.

Приёмы работы с биологической информацией и её преобразование.

**Демонстрация** опытов по обнаружению в семенах растений воды, минеральных и органических веществ, крахмала, белка и жира.

### ***Лабораторные и практические работы***

Правила техники безопасности при проведении лабораторных работ. Основы микроскопии: микроскоп, приготовление временных препаратов. Оформление результатов наблюдений.

## **2. Клеточное строение и растительные ткани**

Строение и функции органоидов клетки. Клеточная оболочка. Цитоплазма (гиалоплазма, хлоропласты, митохондрии, вакуоли, аппарат Гольджи, ЭПС, лизосомы, рибосомы и др.). Цитоплазматическая мембрана. Клеточные включения, их типы.

Строение и функции растительных тканей. Первичные и вторичные. Флоэма и ксилема.

Образовательные ткани (меристемы). Классификация меристем по местоположению в теле растения (верхушечные, боковые и вставочные). Конус нарастания. Зона деления корня. Камбий, феллоген.

Покровные ткани. Эпидерма (кожица), её элементы: кутикула, устьица, волоски. Пробка. Кorka.

Механические ткани. Волокна. Каменистые клетки (склереиды).

Проводящие ткани. Первичные и вторичные. Флоэма и ксилема. Луб (вторичная флоэма\*). Ситовидные трубки с члениками. Клетки-спутницы.



Лубяные механические волокна. Древесина (вторичная ксилема\*). Трахеи (сосуды) и трахеиды. Древесинные механические волокна.

Основные ткани. Ассимиляционная (хлоренхима). Запасающая. Аэренхима.

Выделительные ткани. Железистые волоски, нектарники, смоляные ходы, млечники.

Самовоспроизведение растительных клеток.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение клеток листа элодеи под микроскопом.
2. Изучение особенностей строения тканей растений (покровная, образовательная, основная и другие) на готовых и временных микропрепаратах.
3. Изучение строения растительной клетки: пластиды, ядро, другие органоиды, включения. Плазмолиз и деплазмолиз\*.

## **3. Растительный организм. Органы растений, их строение, процессы жизнедеятельности**

Возникновение органов растений в процессе эволюции. Организм растения как система. Вегетативные и генеративные органы.

### **3.1. Минеральное питание растений**

**Корневые системы, их разнообразие.** Эволюция корня. Классификация корней по происхождению. *Морфология корней.* Корень. Ветвление корней. Типы корней по их образованию (заложению), их функции. Типы корневых систем. Видоизменения корней и выполняемые ими функции: корнеплоды, корневые шишки (корнеклубни), воздушные (растения-эпифиты), дыхательные корни, втягивающие корни (контрактивные), корни-присоски (гаустории), опорные (столбовидные, ходульные и досковидные корни, корни-прицепки).

*Анатомическое строение корня.* Зоны корня. Корневой чехлик. Строение корня в зоне всасывания: ризодерма с корневыми волосками,

первичная кора, центральный осевой цилиндр. Первичное и вторичное строение корня\*.

*Физиология растений.* Питание и дыхание корня. Взаимосвязь строения и функций. Минеральное (корневое) питание растений. Поступление воды и минеральных веществ в корни. Корневое давление. Элементы минерального питания (макро- и микроэлементы). Выращивание растений методом гидропоники. Обеспечение нормальных условий дыхания корней.

Почва. Характеристика почвы. Разнообразие почв. Плодородие почвы. Удобрения. Нарушения минерального питания. Причины дефицита питания. Визуальная диагностика дефицита питания у растений. Понятие о севообороте и его значении в выращивании сельскохозяйственных культур.

Почвенная экосистема. Микориза эктотрофная и эндотрофная. Ризосфера. Клубеньки на корнях растений, использование зелёных удобрений в процессе выращивания сельскохозяйственных культур. Сидераты.

**Демонстрация** опытов: изучение состава почвы; отрастания придаточных корней на примере смородины и других растений; поступления воды из почвы в корень, нагнетающего действие корня; видоизменённых корней.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение морфологии корней на живых объектах или гербарных образцах.
2. Изучение анатомического и морфологического строения корня.
3. Изучение строения кончика корня, корневых волосков с помощью светового микроскопа.
4. Влияние поступления воздуха для развития корней.

## **3.2. Воздушное питание растений**

**Лист, разнообразие листьев.** *Морфология листа.* Части листа: основание, черешок, прилистники, листовая пластинка. Полный и неполный лист\*. Формы листовых пластинок (цельные листья, расчленённые листья).

Формы жилкования. Простые и сложные листья. Типы сложных листьев. Расположение листьев. Листовая мозаика. Формации листьев. Видоизменения листьев и выполняемые ими функции: листья-ловушки, листья-чешуйки, сочные листья, колючки, усики.

*Анатомия листа.* Эпидерма и устьичный аппарат, мезофилл, жилки (сосудисто-волокнистые пучки). Опушение. Строение световых и теневых листьев. Хвоя голосеменных растений (сосна).

*Физиология листа.* Взаимосвязь строения и функций. Пигменты листа. Фотосинтез (воздушное питание). Световая и темновая фазы фотосинтеза. Влияние условий на интенсивность процессов фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. История изучения фотосинтеза. Роль фотосинтеза в жизни растений. Космическая роль растений (К. А. Тимирязев). Влияние фотосинтеза на продуктивность растений и урожай сельскохозяйственных культур.

Растения — насекомоядные, паразиты и полупаразиты, микотрофный тип питания. Корневые клубеньки. Микориза (внешняя и внутренняя). Симбиоз.

Транспирация, её значение в жизни растений. Влияния внешних условий на транспирацию. Гуттация (плач) растений. Газообмен.

**Демонстрация** опытов: выделение пигментов листа на примере спиртовой вытяжки хлорофилла; образование крахмала в зелёных листьях на свету (фигуры Ю. Сакса); влияния силы света на выделение кислорода водными растениями (подсчёт пузырьков кислорода).

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение анатомии и морфологии листа: (строения листьев на примере препарата водного растения элодеи; формы листовых пластин; сложных и простых листьев) на живых объектах или гербарных образцах.

2. Исследование внутреннего строения листа, особенностей внутреннего строения световых и теневых листьев, с помощью светового микроскопа.

3. Изучение процесса испарения воды листьями в зависимости от изменения факторов среды (температура, влажность, ветер) \*.

### 3.3. Транспорт веществ в растениях

**Побеговые системы.** Эволюция побега. *Морфология побега.* Строение побега. Узел. Междоузлие. Метамерность. Разнообразие побегов. Укороченные и удлинённые побеги. Вегетативные и генеративные побеги. Положение побега в пространстве (прямостоячие, ползучие, стелющиеся, выющиеся, цепляющиеся).

Почка — укороченный побег. Почки вегетативные, вегетативно-генеративные и генеративные. Местоположение почек на побеге. Открытые и закрытые почки. Верхушечные и боковые (пазушные) почки. Придаточные почки. Спящие почки. Ветвление побега. Почки возобновления. Почки обогащения.

Видоизменённые побеги: столоны, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы\*, колючки, кладодии\*, разросшиеся сочные стебли (кактус).

*Морфология стебля.* Форма стеблей у травянистых и одревесневших растений.

*Анатомия стебля.* Строение стебля однодольных и двудольных травянистых растений. Расположение проводящих тканей. Строение стебля древесных растений.

*Физиология стебля.* Транспорт неорганических и органических веществ по стеблю. Отложение органических веществ.

**Демонстрация** опыта — передвижение минеральных и органических веществ по стеблю; видоизменённых побегов.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение на живых объектах или на гербарных образцах морфологии и анатомии побега.
2. Изучение строения вегетативных и генеративных почек.
3. Изучение поперечного спила ствола растений и анализ влияния экологических условий на развитие растений.

4. Изучение особенностей строения стебля однодольных и двудольных травянистых растений; особенностей строения стебля древесных растений.

5. Изучение транспорта веществ по проводящей системе стебля растения. Создание модели процесса.

### **3.4. Дыхание растений**

Значение дыхания в жизни растений. Особенности дыхания растений. Поглощение кислорода растениями и выделение углекислого газа. Доказательства выделения растениями углекислого газа. Дыхание корней, листьев (устьица), стеблей (чечевички) и др. органов растений. Дыхание семян. Интенсивность процесса дыхания (прорастание семян, распускание цветков). Факторы, повышающие интенсивность дыхания (температура, насыщение водой). Влияние рыхления почвы на выращивание культурных растений. Условия хранения семян.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение процесса дыхания растений.
2. Изучение процесса прорастания семян (наблюдения за силой набухания семян; за выделением тепла в процессе и др.).
3. Изучение влияния аэрации почвы на рост и развитие культурных растений. Исследование эффективности различных агротехнических приёмов, обеспечивающих дыхание корней.

### **3.5. Выделение у растений**

Выделение. Значение выделения в жизни растений (влияние на другие организмы, заживление ран, освобождение от вредных веществ). Выделительные (секреторные) ткани (нектарники, млечники секреторные железистые волоски). Продукты выделения: дубильные вещества, нектар, слизи, смолы, эфирные масла и др. Накопление продуктов выделения в клетках (вакуоли, пластиды, аппарат Гольджи, оболочка, цитоплазма). Корневые и листовые выделения (фитонциды и др.).

### **3.6. Размножение**

Виды размножения растений. Бесполое размножение растений: спорами, делением клетки (одноклеточные водоросли) и его значение. Вегетативное размножение: корнями, листьями, надземными и подземными побегами. Вегетативное размножение культурных растений: черенки, отводки, корневые отпрыски. Размножение прививкой. Клонирование растений. Микроклональное размножение растений. Особенности полового размножения и его значение в жизни растений. Гаметы. Спермий. Яйцеклетка. Опыление. Оплодотворение. Двойное оплодотворение. Зигота.

Жизненный цикл растений.

Цветок — видоизменённый укороченный побег. Разнообразие цветков. Правильные и неправильные цветки. Мужские и женские цветки. Обоеполые цветки. Однодомные и двудомные растения. Соцветия (сложные, простые). Цветение. Развитие микро и мега спор. Плоды. Разнообразие плодов и семян. Сухие и сочные плоды. Односемянные и многосемянные плоды. Соплодия.

Семена. Строение семян. Разнообразие семян. Распространение плодов и семян в природе, его значение. Прорастание семян надземное и подземное.

*Демонстрация* способов размножения на примере комнатных растений.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение разнообразия цветков и типов соцветий.
2. Изучение строения настоящих, сборных плодов, соплодий.

### **3.7. Рост и развитие растений**

Деление клеток — основа роста и развития организмов. Рост и развитие корней, листьев, стеблей. Развертывание побега из почки.

Годичные кольца. Особенности прорастания семян. Влияние внешних условий на рост и развитие растений. Управление ростом и развитием растений с помощью агроприёмов: пикировка, окучивание, пасынкование, прищипывание, обрезка. Формирование кроны у деревьев и кустарников.

Движение растений. Тропизмы (геотропизм, фототропизм, гидротропизм и др.) и настии (термонастии, фотонастии и др.). Состояние покоя у растений, его значение. Покой семян, покой почек. Индивидуальное развитие растений (онтогенез). Периоды онтогенеза: эмбриональный, молодости (ювенильный), зрелости (размножения), старости (сенильный). Стадии вегетационного периода растений на примере злаков (всходы, кушение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание).

Жизненные формы растений.

Инфекционные болезни растений и их возбудители. Инфекция. Патогены. Вирусные, грибковые (фитофтора, мучнистая роса), и бактериальные (мокрая гниль) заболевания растений. Причины распространения инфекционных болезней растений. Принципы профилактики и лечения распространённых инфекционных болезней растений в практике растениеводства.

**Демонстрация** приёмов управления ростом корней и побегов; приёмов выведения семян из состояния покоя.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение процесса прорастания семян, появления всходов и развития проростка у растений с различным типом прорастания.
2. Определение всхожести семян проращиванием.
3. Изучение потребности в воде при прорастании семян различных растений.
4. Изучение влияния минеральных удобрений на рост и развитие растений.
6. Изучение влияния гормонов роста (гиббереллина) на развитие клубеньков на корнях бобов.
7. Изучение положительного фототропизма стебля и отрицательного корня; положительного геотропизма корня и отрицательного стебля.

## **4. Систематика растений**

### **Основные категории систематики растений**

Краткая история развития систематики растений (К. Линней). Принципы ботанической классификации. Основные систематические таксоны: царство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид. Представление о популяции. Представление о циклах развития растений.

**Водоросли.** Общая характеристика водорослей. Особенности строения тела. Одноклеточные и многоклеточные водоросли. Многообразие водорослей: отделы Зелёные водоросли, Бурые водоросли и Красные водоросли. Жизненный цикл одноклеточных и нитчатых зелёных водорослей на примере хламидомонады и улотрикса. Распространение в водных и наземных биоценозах, экологическая роль водорослей. Практическое значение.

Высшие споровые растения. Риниофиты. Появление тканей.

**Высшие споровые. Моховидные (мхи).** Особенности организации, жизненного цикла. Мхи, строение и жизнедеятельность. Разнообразие мхов. Печёночники и листостебельные мхи. Кукушкин лён и сфагнум. Жизненный цикл мхов на примере кукушкина льна. Распространение и экология. Роль мхов в природе, хозяйственное значение. Болота верховые и низинные. Торфообразование.

**Папоротниковидные.** Общая характеристика. Особенности организации папоротников. Усложнение строения папоротникообразных растений по сравнению со мхами. Жизненный цикл папоротников на примере щитовника мужского. Происхождение. Практическое значение. Распространение и роль в биоценозах.

**Плауновидные.** Особенности организации, жизненного цикла. Распространение и роль в биоценозах.

**Хвощевидные.** Особенности организации хвощей. Жизненный цикл папоротников на примере хвоща полевого. Распространение и роль в биоценозах.



**Высшие семенные растения. Голосеменные.** Общая характеристика. Отличительные особенности, многообразие, география и экология. Происхождение и особенности организации голосеменных растений; строение тела, жизненные формы голосеменных. Семенное размножение хвойных растений на примере сосны. Жизненный цикл голосеменных (сосна). Значение хвойных растений и хвойных лесов в природе и в хозяйственной деятельности человека.

**Покрытосеменные. (Цветковые) растения.** Происхождение и особенности организации покрытосеменных растений; строение тела, жизненные формы покрытосеменных. Жизненный цикл покрытосеменных растений. Двойное оплодотворение.

Принципы классификации. Классы покрытосеменных растений.

#### **Семейства покрытосеменных растений**

Двудольные: Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Сложноцветные, Мотыльковые (Бобовые), Зонтичные\*, Тыквенные\*, Губоцветные\*, Берёзовые\*. Однодольные: Лилейные, Злаки, Осоковые\*, Ирисовые\*, Орхидные\*. Отличительные признаки. Формула и диаграмма цветка. Многообразие, география и экология. Распространение и роль в биоценозах. Значение покрытосеменных в хозяйственной деятельности человека. Распознавание наиболее распространённых растений своей местности, определение их систематического положения. Опасные для человека растения.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение отличительных признаков представителей различных семейств однодольных и двудольных растений.

2. Систематика растений: принципы таксономии. Определение видов растений различных семейств, с использованием определителей растений или определительных карточек.

## **5. Бактерии**

Строение клетки бактерий. Клеточная стенка (муреин), рибосомы, жгутики, пили. Рост и размножение. Споры бактерий.

Энергетический обмен бактерий. Аэробные бактерии и анаэробные бактерии.

Отличие клетки бактерии от клетки растения. Понятие о прокариотах. Многообразие форм бактерий. Особенности организации и жизнедеятельности прокариот, их распространённость и роль в биоценозах. Роль бактерий в природе, жизни человека (экологическое, болезнетворное, биотехнологическое). Бактериальные инфекции. Меры профилактики заболеваний, вызываемых бактериями. Кварцевание. Значение работ Р. Коха и Л. Пастера, П. Эрлиха.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование степени загрязнённости воздуха помещений методом оседания Коха\*.
2. Изучение методов дезинфекции и стерилизации\*.

## **6. Грибы**

Общая характеристика грибов. Систематика грибов. Отличительные особенности грибов. Мицелий, гифы. Многообразие грибов. Питание (симбионты, сапротрофы, паразиты, редуценты), дыхание, размножение грибов.

Микориза. Симбиоз. Микориза эндотрофная и эктотрофная. Микориза грибов и высших растений и её значение в питании и жизни растений. Ризосфера. Роль грибов в круговороте веществ в экосистеме. Роль грибов в почвообразовании и обеспечении плодородия почвы.

Плесневые грибы: мукор, пеницилл. Одноклеточные грибы — дрожжи. Многоклеточные грибы. Шляпочные грибы. Плодовое тело. Значение грибов в природе и в жизни человека. Использование дрожжей при выпечке хлеба.

Съедобные и ядовитые грибы. Болезнетворные (паразитические) грибы. Микозы. Меры профилактики микозов.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Сравнительная характеристика низших и высших грибов.
2. Изучение влияния внешних факторов на процесс размножения дрожжей.

## **7. Лишайники**

Общая характеристика лишайников. Особенности строения лишайников, питание и размножение (половое и бесполое, самостоятельное размножение симбионтов). Многообразие лишайников. Значение лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека. Индикаторная роль лишайников. Лишайники — пионеры природных сообществ.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение строения лишайников основных морфологических групп.
2. Изучение метода оценки экологического состояния местности методом лишеноиндекса.

## **8. Развитие растительного мира на Земле. Эволюционное учение**

Эволюционное развитие растительного мира на Земле.

Современные методы изучения истории развития жизни на Земле. Доказательства эволюции растений. «Живые ископаемые» растительного царства. Жизнь растений в воде. Первые наземные растения. Освоение растениями суши. Этапы развития наземных растений основных систематических групп. Роль древних папоротниковидных каменноугольного периода. Усложнение растительного мира в процессе эволюции. Вымершие растения.

### ***Экскурсии или видеоэкскурсии***

Развитие растительного мира на Земле (экскурсия в палеонтологический или краеведческий музей).

## **9. Экология растений. Растения в природных сообществах**

Экология растений. Растения и среда обитания. Экологические факторы. Растения и условия неживой природы: свет, температура, влага, атмосферный воздух. Экологические группы растений. Растения и условия живой природы: прямое и косвенное воздействие организмов на растения. Взаимосвязи растений между собой и с другими организмами.

Растительное сообщество (фитоценоз). Биоценоз. Экосистема. Биоразнообразие. Видовой состав растительных сообществ, доминирующие в них виды растений. Распределение видов в растительных сообществах. Ярусность. Взаимосвязь организмов. Растительные сообщества: леса, луга, болота, тундры, пустыни. Приспособленность растений к среде и местам обитания. Смена растительных сообществ. Растительность (растительный покров). Флора.

### ***Экскурсии или видеоэкскурсии***

Изучение видового состава и экологического состояния одного из растительных сообществ региона.

## **10. Растения и человек**

Культурные растения и их происхождение. Центры многообразия и происхождения культурных растений. Культура земледелия. Культурные растения сельскохозяйственных угодий: овощные, плодово-ягодные, полевые. Создание новых продовольственных культур. Продовольственная безопасность. Банки семян. Криоконсервация\*.

Растения города, особенность городской флоры. Заносные (адвентивные) и аборигенные виды. Синантропные, сорные растения. Карантинные сорняки. Интродуценты. Парки, лесопарки, скверы, ботанические сады, дендрарии. Озеленение. Комнатные растения, цветоводство.

Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана

растительного мира. Восстановление численности редких видов растений. Проблемы и способы сохранения биоразнообразия. Особо охраняемые природные территории (ООПТ): заповедники, заказники, национальные парки, биосферные заповедники. Охрана растений. Растения Красной книги РФ.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение сельскохозяйственных растений региона.
2. Изучение сортовых особенностей культурных растений.

## **8 КЛАСС**

### **Введение**

Зоология — наука о животных. Общие разделы зоологии: морфология, анатомия, физиология, эмбриология, систематика, филогения, зоогеография, экология, палеонтология и др. Специальные разделы зоологии: гельминтология, арахнология, акарология, энтомология, ихтиология, герпетология, орнитология, териология и др.

Краткая история развития зоологии (Аристотель, А. Левенгук, К. Линней, Ж. Б. Ламарк и др.)

Связь зоологии с другими биологическими науками, техникой, медициной и сельским хозяйством. Значение зоологических знаний для современного человека.

Профессии человека, связанные с зоологией. Перспективы развития зоологии как науки.

**Демонстрация** портретов учёных, изображений, моделей животных, муляжи животных, влажных препаратов и др.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Составление рекомендаций по сбору зоологических коллекций.
2. Составление описаний профессий, связанных с зоологией.

## **1. Зоология и методы зоологических исследований**

Общие методы изучения животных: описательный, сравнительный, исторический, наблюдение, эксперимент, мониторинг, моделирование, статистический и др. Специальные методы зоологических исследований: кольцевание птиц, сбор и составление коллекций, создание лабораторных культур животных, ведение дневника полевых наблюдений и др.

Признаки животных и их отличия от растений. Разнообразие животных. Значение животных в природе и жизни человека.

Приёмы работы с биологической информацией и её преобразование.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Определение млекопитающих с использованием определителей\*.
2. Учёт численности птиц методом пробных площадок\*.

## **2. Общая организация животного организма**

Животная клетка: химический состав (минеральные вещества, вода, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, витамины, гормоны и др.).

Открытие животной клетки (А. Левенгук). Строение животной клетки: клеточная мембрана, органоиды передвижения и захвата пищи, ядро с ядрышком, цитоплазма: гиалоплазма и органоиды клетки (митохондрии, аппарат Гольджи, ЭПС, клеточный центр, лизосомы, пищеварительные и сократительные вакуоли). Запасные вещества. Ядро животной клетки (нуклеиновые кислоты, гены, хромосомы). Жизнедеятельность животной клетки: обмен веществ и превращение энергии, деление, реализация генетической информации.

Ткани животного организма. Отличие в строении тканей животных от растительных тканей. Разнообразие животных тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные ткани, нервная ткань. Функции тканей.

Органы и системы органов животного организма. Отличие в строении органов и систем органов животных от растений. Форма тела животного, симметрия тела, размеры тела.

Животный организм как единое целое. Взаимосвязь частей животного организма. Уровни организации животного организма. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

*Демонстрация* оптических приборов, портретов учёных.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование под микроскопом животных тканей (на готовых микропрепаратах).

## **3. Строение и жизнедеятельность животного организма**

### **3.1. Опора тела животных**

Наружный скелет. Строение и функции. Скелетные образования простейших. Кремниевый (силикатный) скелет. Раковины. Гидростатический скелет. Полостная жидкость. Хитиновый покров. Внутренний скелет, его строение и функции. Хорда. Кости, хрящи и сухожилия. Скелетные мышцы. Рост скелета. Осевой скелет (череп, позвоночник, грудная клетка), пояса конечностей и свободные конечности. Позвонки.

### **3.2. Движение животных**

Парение и погружения в воду. Передвижение простейших. Реактивный способ передвижения. Передвижение с помощью сокращения мышечных волокон. Опорно-двигательная система животных. Полёт насекомых и птиц. Плавание рыб. Гидростатический орган. Движение по суше позвоночных животных (ползание, бег, ходьба и др.). Рычажные конечности.

### **3.3. Питание и пищеварение у животных**

Значение питания. Особенности питания животных. Разнообразие способов получения пищи. Заглатывание пищи. Фильтрация. Поступление питательных веществ через покровы тела. Симбиотическое питание. Использование бактерий и одноклеточных организмов для питания целлюлозой. Зооксантеллы (одноклеточные водоросли) у моллюсков, коралл.

Отсутствие органов пищеварения. Питание и пищеварение у простейших. Приспособление паразитических организмов к питанию. Присоски и крючья.

Питание и пищеварение у беспозвоночных животных. Пищеварительная трубка. Внекишечное переваривание пищи. Пищеварительный тракт у позвоночных животных. Зубы. Дифференциация зубов. Измельчение, перетирание и переваривание пищи. Пищеварительные железы. Пищеварительные соки. Ферменты. Всасывание пищи. Особенности пищеварительной системы у млекопитающих. Использование знаний о питании и пищеварении в составлении рациона питания домашних животных.

### **3.4. Дыхание животных**

Значение дыхания. Водное и воздушное дыхание. Дыхание простейших. Дыхательные поверхности. Газообмен через поверхность тела. Диффузия газов. Трахейное дыхание у насекомых. Трахеи. Жаберное дыхание. Наружные и внутренние жабры. Лёгочное дыхание. Лёгкие у позвоночных и беспозвоночных животных. Дыхательные пути. Кожное дыхание у земноводных. Строение лёгких у позвоночных животных. Альвеолы млекопитающих. Роль грудной клетки у пресмыкающихся и млекопитающих. Межрёберные мышцы, диафрагма. Особенности дыхания птиц. Двойное дыхание, строение парабронхов. Воздушные мешки. Использование знаний о дыхании животных при содержании аквариумных рыб.

### **3.5. Транспорт веществ у животных.**

Роль транспорта веществ в организме у животных. Перенос веществ у одноклеточных животных. Транспорт веществ у беспозвоночных животных. Формирование полости тела. Первичная и вторичная полость. Связь в строении полости тела с типом кровеносной системы. Кровь и гемолимфа. Замкнутая и незамкнутая кровеносные системы. Дыхательные пигменты.



### **3.6. Выделение у животных**

Значение выделения. Сократительные вакуоли у одноклеточных. Выделение у пресноводных и морских простейших. Выделение у беспозвоночных животных. Фильтрационные выделительные системы. Ультрафильтрация и модификация. Протонефридии. Звёздчатые клетки, каналы, выделительные поры. Метанефридии. Подоциты. Воронки и выделительные трубочки. Мальпигиевы сосуды. Выделение у позвоночных животных. Почки (головные, туловищные и тазовые), мочеточники, мочевой пузырь, клоака, мочеиспускательный канал.

### **3.7. Покровы тела у животных**

Кожные покровы у беспозвоночных. Кожные покровы у позвоночных. Эпидермис и дерма. Производные кожи позвоночных: производные эпидермиса (роговые чешуи, перья, волосы, когти, ногти, копыта и др.), производные дермы (костные чешуи, кожные кости, дентин и др.). Кожные железы. Пассивная и активная защита животных. Участие кожи и её производных в терморегуляции и восприятии раздражений внешней среды. Выделительная функция кожи.

### **3.8. Координация и регуляция жизнедеятельности у животных**

Раздражимость у простейших. Таксисы (фототаксис, трофотаксис, хемотаксис и др.) Нервная система. Нервные клетки (нейроны), нервные стволы и узлы (ганглии). Нервный импульс. Синапс. Рефлекс. Нервная система у беспозвоночных животных. Сетчатая, стволовая нервная, и узловатая нервная система. Нервная система у позвоночных животных (трубчатая). Головной и спинной мозг, нервы. Отделы головного мозга. Большие полушария головного мозга. Особенности нервной системы у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

Гуморальная регуляция у животных. Эндокринная система и её железы. Гормоны. Действие гормонов на животных. Половые железы и половые

гормоны. Половой диморфизм.

Органы чувств животных. Рецепторы. Органы чувств у беспозвоночных животных. Простые и сложные (фасеточные) глаза. Особенности зрения насекомых. Органы слуха, обоняния, осязания, вкуса у беспозвоночных животных. Органы чувств у позвоночных животных. Хеморецепторы, осморецепторы, механорецепторы, фоторецепторы, терморецепторы и др. Строение органов зрения. Острота зрения. Аккомодация. Двойная аккомодация. Органы слуха, обоняния, осязания, вкуса у позвоночных животных. Орган боковой линии. Электрические органы.

### **3.9. Поведение животных**

Врождённое и приобретённое поведение. Инстинкты. Научение: условные рефлексы, импринтинг. Поведение: пищевое, оборонительное, территориальное, брачное, исследовательское. Стимулы поведения. Использование знаний о поведении животных в общении с домашними животными и их дрессировке.

### **3.10. Размножение животных**

Жизненный цикл. Соматические и половые клетки. Формы размножения животных: бесполое и половое. Митоз. Мейоз. Почкование, фрагментация, конъюгация. Регенерация. Половое размножение. Преимущества полового размножения. Половые железы. Яичники и семенники. Половые клетки (гаметы). Оплодотворение. Зигота. Партеогенез и его значение. Гермафродитизм и его значение. Использование знаний о размножении животных при их домашнем разведении.

### **3.11. Развитие и рост животных**

Эмбриональное (зародышевое) развитие. Строение яйца птицы. Внутриутробное развитие млекопитающих. Зародышевые оболочки. Плацента. Постэмбриональное развитие: прямое, не прямое. Метаморфоз:

полный и неполный. Рост животных. Использование знаний о развитии животных при их содержании в домашнем хозяйстве.

*Демонстрация* таблиц, картин, слайдов, видеороликов, фильмов, живых объектов, влажных препаратов и т.п.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение органов опоры и движения у животных.
2. Изучение строения, особенностей и функций транспорта веществ у животных.

### **4. Систематика животных.**

#### **Основные категории систематики животных**

Краткая история развития систематики животных Аристотель, К. Линней, Ж. Б. Ламарк.

Вид — основная систематическая категория. Внутривидовая изменчивость и её причины. Классификация животных. Система животного мира. Систематические категории животных (царство, тип, класс, отряд, семейство, род, вид), их соподчинение. Бинарная номенклатура. Отражение современных знаний о происхождении и родстве животных в классификации животных.

#### **4.1. Одноклеточные, или простейшие**

Общая характеристика. Представители (амёба, эвглена зелёная, инфузория-туфелька и др.). Местообитание и образ жизни. Строение и жизнедеятельность простейших. Образование цисты при неблагоприятных условиях среды. Многообразие простейших. Свободноживущие простейшие. Паразиты человека (малярийный плазмодий, дизентерийная амёба, лямблии и др.) и животных (кокцидии, инфузория-балантидий и др.). Значение простейших в природе и жизни человека. Пути заражения человека паразитическими простейшими и меры профилактики заболеваний.

*Демонстрация* живой инфузории-туфельки.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение простейших под микроскопом.
2. Изготовление модели клетки простейшего.

### **4.2. Многоклеточные животные. Губки\***

Общая характеристика. Представители (речная губка, или бадяга, аксинелла, туалетная губка, морской апельсин и др.). Местообитание. Прикреплённый образ жизни. Особенности внешнего и внутреннего строения. Процессы жизнедеятельности. Многообразие губок. Стеклообразные, обыкновенные, известковые губки. Значение губок в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды губок.

### ***Лабораторные и практические работы***

Изготовление модели пресноводной губки бадяги\*.

### **4.3. Стрекающие, или Кишечнополостные**

Общая характеристика. Представители (гидра, конская актиния, физалия, морское перо, медуза аурелия и др.). Местообитание и образ жизни. Особенности внешнего и внутреннего строения. Процессы жизнедеятельности. Многообразие кишечнополостных. Гидроидные. Сцифоидные. Коралловые полипы. Размножение. Жизненный цикл у сцифоидных медуз. Бесполое и половое поколение. Стробилиция\*. Значение кишечнополостных в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды кишечнополостных.

***Демонстрация*** влажных препаратов кишечнополостных (актиния, медуза аурелия и др.).

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование строения пресноводной гидры и её передвижения.
2. Исследование питания гидры дафниями и циклопами.
3. Изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов.\*

#### **4.4. Плоские черви**

Общая характеристика типа Плоские черви. Двухсторонняя симметрия. Полости тела. Кожно-мускульный мешок. Передний и задний концы тела. Трёхслойность. Пищеварительная система. Выделительная система. Протонефридии. Нервная система. Ганглии. Размножение. Гермафродиты. Представители плоских червей (белая и чёрная планарии, печёночный сосальщик, кошачья двуустка, широкий лентец, эхинококк). Жизненный цикл печёночного сосальщика, бычьего цепня\*, широкого лентеца\*. Черты приспособленности к паразитическому образу жизни. Последствия заражения паразитическими червями и меры профилактики.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение приспособлений паразитических червей к паразитизму (на готовых влажных и микропрепаратах).

#### **4.5. Круглые черви**

Происхождение круглых червей. Особенности строения. Первичная полость тела. Отделы пищеварительной системы: передняя, задняя кишка, анальное отверстие. Выделительная система. Почка накопления. Сравнение выделительных системы круглых и плоских червей. Нервная система и органы чувств. Размножение. Половой диморфизм. Представители круглых червей (человеческая аскарида, острица, трихинелла\*, нематоды\*). Нематоды — паразиты человека и растений. Цикл развития человеческой аскариды. Меры по предупреждению заражения аскаридозом.

#### **4.6. Кольчатые черви**

Общая характеристика кольчатых червей. Особенности строения: вторичная полость тела (целомом), метамерность строения, появление кровеносной системы. Замкнутая кровеносная система. Выделительная система (метанефридии). Нервная система кольчатых червей. Размножение: половое и бесполое. Представители кольчатых червей (дождевые черви,

нереиды, пескожил, пиявки). Значение червей в природе и жизни человека. Роль червей как почвообразователей.

**Демонстрация** влажных препаратов паразитических червей, препарата дождевого червя, морских многощетинковых червей.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Исследование внешнего строения дождевого червя. Наблюдение за реакцией дождевого червя на раздражители.

### **4.7. Моллюски, или Мягкотелые**

Общая характеристика. Среды жизни и местообитание. Образ жизни.

**Брюхоногие.** Представители (виноградная улитка, малый прудовик, полевой слизень). Особенности строения (мантия, раковина, мантийный комплекс органов) и процессы жизнедеятельности. Значение брюхоногих в природе и жизни человека.

**Двустворчатые.** Представители (беззубка, перловица, устрица, мидия и др.). Особенности строения и процессы жизнедеятельности. Значение двустворчатых в природе и жизни человека. Природные биофильтраторы.

**Головоногие.** Представители (кальмары, осьминоги, каракатицы, осьминоги и др.). Особенности строения и процессы жизнедеятельности.

Значение головоногих в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды моллюсков.

**Демонстрация** живых моллюсков, влажных препаратов.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование внешнего строения раковин пресноводных моллюсков (раковины беззубки, перловицы, прудовика, катушки и др.), выявление их сходства и различий.

2. Исследование внешнего строения раковин морских моллюсков (рапаны, мидий и др.), выявления их сходства и различий.

3. Наблюдения за большим прудовиком или катушкой.

#### **4.8. Иглокожие\***

Общая характеристика. Представители (морские звёзды, морские ежи, голотурии и др.). Особенности строения и жизнедеятельности. Лучевая симметрия тела. Значение иглокожих в природе и жизни человека.

##### ***Лабораторные и практические работы\*.***

1. Изучение скелета морских звёзд и морских ежей.
2. Изготовление модели морской звезды.

#### **4.9. Членистоногие**

Общая характеристика. Среды жизни и местообитание. Внешнее строение. Отделы тела. Членистые конечности. Органы чувств. Внутреннее строение. Передний, средний, задний отделы кишечника. Незамкнутая кровеносная система. Жабры, лёгочные мешки, трахеи. Зелёные железы, мальпигиевы сосуды, жировое тело. Окологлоточное нервное кольцо и брюшная нервная цепочка.

Многообразие членистоногих. Представители классов.

*Ракообразные.* Особенности строения и жизнедеятельности. Многообразие ракообразных. Речные раки, крабы, креветки, омары, langoustes, дафнии, жаброноги, циклопы и др. Паразитические ракообразные (саккулина). Сухопутные ракообразные. Значение ракообразных в природе и жизни человека.

*Паукообразные.* Особенности строения и жизнедеятельности. Многообразие паукообразных. Паук-крестовик, домовый паук, паук-серебрянка, чесоточный клещ. Пауки тенетники и пауки-волки. Водные пауки (серебрянка). Ядовитые паукообразные. Скорпионы. Сенокосцы\*. Клещи — вредители культурных растений и меры борьбы с ними. Паразитические клещи — возбудители и переносчики опасных болезней. Меры защиты от клещей. Значение паукообразных в природе и жизни человека. Роль клещей в почвообразовании.

*Насекомые.* Особенности строения и жизнедеятельности.

Представители. Отряды насекомых<sup>3\*</sup>: Прямокрылые, Равнокрылые, Полужесткокрылые, или Клопы, Стрекозы\*, Блохи\*, Тараканы\*, Чешуекрылые, или Бабочки, Жесткокрылые, или Жуки), Перепончатокрылые, Двукрылые и др. Питание разнообразной пищей, особенности ротовых аппаратов. Типы развития. Типы конечностей. Насекомые — переносчики возбудителей болезней (комнатная муха, малярийный комар, вши\* и блохи\*), паразиты человека и домашних животных (слепень, овод). Насекомые-вредители сада (яблоневый цветоед, малинный жук), огорода (капустная белянка, озимая совка), поля (саранча, колорадский жук), леса (майский жук, непарный шелкопряд). Насекомые, снижающие численность вредителей растений (насекомые-хищники, паразитические перепончатокрылые). Общественные насекомые. Поведение насекомых, инстинкты. Меры по сокращению численности насекомых-вредителей. Значение насекомых в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды насекомых.

*Многоножки\**. Общая характеристика. Представители (сколопендры, костянки, кивсяки). Местообитание. Образ жизни. Особенности строения. Значение в природе и жизни человека.

**Демонстрация** коллекций и влажных препаратов членистоногих.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование внешнего строения насекомого (майского жука или колорадского жука, бабочки капустницы и др.)
2. Ознакомление с различными типами развития насекомых (на примере коллекций).

### **4.10. Хордовые**

Общая характеристика. Анамнии, или первичноводные животные. Амниоты, или наземные позвоночные животные. Систематические группы

---

<sup>3</sup> \*Отряды насекомых изучаются обзорно по усмотрению учителя в зависимости от местных условий. Более подробно они изучаются на примере пяти местных отрядов (трёх отрядов с полным превращением и двух отрядов с неполным превращением).



хордовых (Оболочники\*, Бесчерепные, Черепные). Подтип Оболочники\*. Асцидии\*. Особенности строения и жизнедеятельности асцидии в связи с прикрепленным образом жизни\*. Подтип Бесчерепные. Ланцетники. Среда обитания и образ жизни. Особенности строения ланцетника как низшего хордового. Подтип Черепные, или Позвоночные.

**Демонстрация** влажного препарата ланцетника, готовых микропрепаратов.

**Бесчелюстноротые\***. Миноги. Миксины.

#### **4.11. Рыбы**

Общая характеристика. Внешнее строение, скелет и мускулатура, передвижение. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Приспособленность рыб к условиям обитания. Размножение, нерест и развитие. Миграция рыб в природе. Проходные и жилые рыбы. Забота о потомстве. Живородящие рыбы.

Многообразие рыб. Основные систематические группы хрящевых рыб (акулы, скаты). Основные систематические группы костных рыб (двоякодышащие, кистепёрые, костистые рыбы, хряще-костные). Костистые рыбы (сельдеобразные, лососеобразные, трескообразные, окунеобразные, карпообразные, угреобразные\*, камбалообразные\*). Хряще-костные (осетрообразные).

Значение рыб в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды рыб.

**Демонстрация** скелета костистой рыбы, влажных препаратов, результатов формирования рефлексов у аквариумных рыб.

#### **Лабораторные и практические работы**

1. Исследование внешнего строения и особенностей передвижения рыбы (на примере живой рыбы в банке с водой).

2. Изучение расположения внутренних органов рыб (на влажном

препарате).

#### **4.12. Земноводные, или Амфибии**

Общая характеристика. Среда жизни и местообитание. Внешнее строение, скелет, мускулатура, передвижение. Внутреннее строение, процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Метаморфоз. Неотения. Черты приспособленности земноводных к жизни в воде и на суше.

Многообразие земноводных. Бесхвостные (лягушки, жабы, квакши, жерлянки, чесночницы). Хвостатые (саламандры, тритоны, сирены, аксолотли). Бесногие (червяги, рыбозмеи\*). Значение земноводных в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды земноводных\*.

***Демонстрация*** готового влажного препарата, скелета лягушки вскрытой лягушки и других земноводных.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение скелета лягушки (на готовом препарате).

#### **4.13. Пресмыкающиеся, или Рептилии**

Общая характеристика. Среда жизни и местообитание. Внешнее строение, скелет, мускулатура, передвижение. Линька. Внутреннее строение и процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Особенности строения, жизнедеятельности пресмыкающихся в связи с жизнью на суше. Размножение. Строение яйца. Яйцеживорождение. Регенерация. Многообразие пресмыкающихся. Чешуйчатые (ящерицы, змеи), черепахи, крокодилы, клювоголовые\*. Значение пресмыкающихся в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды пресмыкающихся.

***Демонстрация*** живых объектов (черепахи, ящерицы), скелета обыкновенной ящерицы, влажных препаратов пресмыкающихся.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение скелета ящерицы. Сравнение скелетов лягушки и ящерицы.

#### 4.14. Птицы

Общая характеристика. Особенности внешнего строения, скелета, мускулатуры. Особенности внутреннего строения, связанные с полётом птиц и теплокровностью. Перья. Строение и типы перьев. Механизм полёта. Обмен веществ. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие птиц. Выводковый и птенцовый типы развития птенцов. Приспособленность птиц к сезонным явлениям в природе (гнездование, кочёвки, перелёты). Забота о потомстве. Гнездовой паразитизм. Миграции птиц, их изучение. Кочующие, перелётные, оседлые птицы.

Систематические группы птиц<sup>4\*</sup>: Воробьинообразные, Ржанкообразные, Курообразные, Гусеобразные, Аистообразные, Голубеобразные, Пингвины и др.

Значение птиц в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды птиц.

*Демонстрация* чучел, скелета птиц, модели строения яйца.

##### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование внешнего строения и перьевого покрова птиц (на примере чучела птиц и набора перьев: контурных, пуховых и пуха).
2. Исследование особенностей скелета птицы.

#### 4.15. Млекопитающие, или Звери

Общая характеристика. Среды жизни и местообитание. Особенности внешнего строения, скелет и мускулатура, передвижение. Особенности внутреннего строения, процессов жизнедеятельности. Обмен веществ. Теплокровность. Усложнение нервной системы и органов чувств. Забота о потомстве.

Систематические группы млекопитающих. Первозвери, или

---

<sup>4</sup> \*Наиболее подробно изучаются любые 3 отряда птиц.

\*Изучаются подробно любые 5 отрядов млекопитающих.

Яйцекладущие. Однопроходные (Утконос, Ехидны). Низшие звери. Сумчатые (кенгуру, коала, вомбаты, и др.). Высшие звери, или плацентарные. Многообразие плацентарных млекопитающих. Насекомоядные. Рукокрылые. Грызуны, Зайцеобразные. Хищные. Ластоногие и Китообразные. Парнокопытные и Непарнокопытные\*. Приматы. Семейства отряда Хищные: собачьи, кошачьи, куньи, медвежьи.

Значение млекопитающих в природе и жизни человека. Млекопитающие — переносчики возбудителей опасных заболеваний. Меры борьбы с грызунами. Редкие и охраняемые виды млекопитающие.

***Демонстрация*** живых млекопитающих, особенностей их поведения, чучел зверей, скелета, влажных препаратов, модели головного мозга млекопитающего.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование особенностей скелета млекопитающих (на примере скелета кролика и др.).
2. Исследование особенностей зубной системы млекопитающих.

### **5. Развитие животного мира на Земле**

Изменчивость, наследственность, естественный отбор — движущие силы эволюции животного мира по Ч. Дарвину. Искусственный отбор. Представление об образовании новых видов животных. Свидетельства эволюционного развития животного мира. Палеонтология. Ископаемые остатки животных и их изучение. Методы изучения ископаемых остатков. Реставрация древних животных. «Живые ископаемые» современного животного мира.

Усложнение животных в процессе эволюции. Общие представления об эволюции отдельных органов и систем животных организмов.

Жизнь животных в воде. Происхождение многоклеточных животных. Происхождение основных систематических групп животных. Основные этапы эволюции беспозвоночных. Основные этапы эволюции позвоночных

животных. Вымершие животные (древние пресмыкающиеся, древние кистепёрые рыбы, древние моллюски и др.).

*Демонстрация* таблиц, картин, слайдов, видеороликов, и др.

### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение ископаемых остатков вымерших животных (на муляжах).

## **6. Животные в природных сообществах**

Животные и среда обитания. Экологические факторы (свет, температура, влажность) и их влияние на животных. Приспособленность животных к условиям среды обитания. Проявление правил Аллена и Бергмана. Жизненные формы животных.

Популяции животных. Показатели популяции (численность, рождаемость, смертность, прирост). Регуляция численности популяции. Взаимосвязи животных между собой и с другими организмами. Пищевые связи в природном сообществе. Пищевые (трофические) уровни, цепи и сети. Экологическая пирамида.

Экологические группы птиц. Приспособленность птиц к различным условиям среды. Птицы леса; птицы открытых воздушных пространств; птицы степей и пустынь; птицы болот, побережий и открытых участков пресных водоёмов; дневные хищники. Биоразнообразие млекопитающих (зверей). Экологические группы млекопитающих. Приспособленность млекопитающих к различным условиям среды. Наземные звери открытых пространств; наземно-древесные (лесные) звери; летающие звери; почвенные звери; водные и полуводные звери; растительноядные звери; хищные звери, всеядные звери, падальщики.

Сезонные явления в жизни животных.

Животный мир природных зон Земли. Основные закономерности распределения животных на планете. Фауна.

*Демонстрации:* живых животных, чучел, коллекций, раздаточного материала, муляжей и моделей, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов

Интернета, показывающих приспособленность животных к условиям среды обитания, цепи и сети питания в экосистемах, распространение животных в природных зонах Земли; географических карт (животный мир Земли).

### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение природного сообщества: состава и структуры.\*

### ***Экскурсия или видео-экскурсия***

Сезонные явления в жизни животных.

## **7. Животные и человек**

Воздействие человека на животных в природе: прямое и косвенное. Промысловые животные (рыболовство, охота). Ведение промысла животных на основе научного подхода. Одомашнивание животных. Дикие предки домашних животных. Селекция. Породы. Искусственный отбор. Представления о клеточной инженерии. Клонирование сельскохозяйственных животных.

Значение домашних животных в жизни человека. Животные сельскохозяйственных угодий. Птицеводство. Животноводство. Распространённые инфекционные заболевания у домашних животных. Эпизоотии. Вирусные (птичий грипп), бактериальные (чума свиней), грибковые (микроспория кошек). Гельминтозы (фасциолёз, трихинеллёз, аскаридоз, описторхоз и др.). Причины заболеваний. Принципы профилактики и лечения распространённых инфекционных заболеваний домашних животных. Животные вредители, методы борьбы с животными-вредителями.

Город как особая искусственная среда, созданная человеком. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города. Восстановление численности редких видов животных: особо охраняемые природные территории (ООПТ). Биосферные резерваты. Красная книга России. Меры сохранения и восстановления животного мира.

**Демонстрации:** чучел, коллекций, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих охраняемых и промысловых животных,

способы рыболовства, охоты, акклиматизации и разведения домашних животных; животных сельскохозяйственных угодий; способы охраны редких животных, привлечения и охраны животных города.

### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур.

## **9 КЛАСС**

### **Введение**

История знаний об организме человека. Зарождение и развитие наук о человеке в разные периоды развития обществ и цивилизаций. Значение знаний о человеке для самопознания и сохранения здоровья.

Система биологических наук, изучающих человека (цитология, гистология, анатомия человека, физиология человека, психология, антропология, экология человека, их характеристика. Социальные науки, изучающие человеческое общество. Связь биологических наук о человеке с социальными науками.

Профессии, связанные с науками о человеке. Перспективы развития знаний о человеке.

***Демонстрация*** муляжей, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих связь биологических и социальных наук; профессий, связанных с изучением организма человека и медициной.

### **1. Методы изучения организма человека**

Методы изучения организма человека: соматоскопия, соматометрия, метод проекции, трансплантация, эндоскопический, рентгенологический, электроэнцефалографический, ультразвуковое исследование, и др. Современные биомедицинские исследования человека.

Приёмы работы с биологической информацией и её преобразование.

***Демонстрация*** муляжей, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих методы изучения организма человека.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Измерение длины шага, роста, размера стопы.
2. Оценка пропорций телосложения с помощью формул.

### **2. Человек — биосоциальный вид**

Место человека в системе органического мира. Систематическое положение современного человека. Сходство человека с млекопитающими. Отличие человека от приматов. Доказательства животного происхождения человека. Человек разумный.

**Демонстрация** муляжей, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих строение предков современного человека, обезьян-антропоидов, представителей человеческих рас; органов человека (модели, атлас анатомии человека).

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучения ископаемых остатков предков человека (на муляжах).
2. Описание адаптивных типов современного человека.

### **3. Структура организма человека**

Клетка — структурная и функциональная единица организма человека. Химический состав клетки (минеральные вещества, вода, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты) АТФ, витамины, гормоны и др.

Строение клетки. Органоиды клетки. Сравнение строения клеток человека с клетками прокариот, растений, грибов, животных. Многообразие клеток организма человека. Гены. Хромосомы. Хромосомный набор. Соматические и половые клетки.

Способы поддержания клеточного гомеостаза.

Типы тканей организма человека: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервная. Свойства тканей, их функции. Органы и системы органов. Организм человека — единое целое.

**Демонстрация** микропрепаратов клеток слизистой оболочки ротовой



полости человека.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение микроскопического строения тканей (на готовых микропрепаратах эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной тканей).
2. Изучение хромосом на готовых препаратах.
3. Изучение фаз митоза в клетках корешка лука.
4. Распознавание органов и систем органов человека (по таблицам).

## **4. Основные закономерности наследственности и изменчивости.**

### **Генетика человека**

Наследственность и изменчивость — общие свойства организмов. Предмет, задачи и методы генетики человека. Геном, генотип, фенотип, доминантные и рецессивные признаки, аллельные гены, гомозигота и гетерозигота, диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Генотип как целостная система. Закономерности наследственности. Генетика пола. Половые хромосомы.

Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость у человека. Мутации и их причины. Мутагены. Влияние мутагенов на организм человека. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Наследственные заболевания человека. Моногенные и полигенные заболевания.\* Генные болезни: гемофилия, серповидно-клеточная анемия, и др. Хромосомные болезни: синдромы Дауна, Клайнфельтера, Шерешевского-Тернера и др. Меры профилактики наследственных заболеваний. Медико-биологические консультации.

***Демонстрация*** гербариев культурных растений и материалов по результатам скрещивания растений на учебно-опытном участке, изменчивости растений на гербарных экземплярах.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Составление элементарных схем скрещивания.
2. Решение элементарных генетических задач. Качественные и количественные задачи.

## **5. Нейрогуморальная регуляция**

Нервная система человека, её организация и значение.

Нейроны, нервы, нервные узлы, нервные сплетения, их строение и функции. Рефлекторная деятельность. Двигательные, чувствительные, вставочные нейроны. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Рефлекторное кольцо и нервные сети. Рецепторы. Синапсы.

Центральная и периферическая нервная система. Спинной мозг, его строение и функции. Оболочки спинного мозга. Серое вещество. Белое вещество. Рога и корешки спинного мозга. Рефлексы спинного мозга. Спинномозговые нервы. Головной мозг. Строение и функции головного мозга. Желудочки мозга. Продолговатый мозг. Задний мозг (мост и мозжечок). Средний мозг. Передний мозг (промежуточный, большие полушария). Большие полушария. Кора больших полушарий, её строение и функции. Черепно-мозговые нервы. Рефлексы головного мозга. Безусловные и условные рефлексы. Соматические и вегетативные функции нервной системы. Соматическая (телесная) нервная система. Вегетативная (автономная) нервная система. Симпатический и парасимпатический отделы. Нервная система как единое целое. Нарушения в работе нервной системы.

Гуморальная регуляция функций. Железы внешней секреции. Эндокринная система. Железы внутренней секреции. Железы смешанной секреции. Гормоны. Роль желез в регуляции физиологических функций организма, роста и развития. Эндокринные железы, области головы, шеи и груди. Гипоталамус и гипофиз (гипоталамо-гипофизарная система). Эпифиз (шишковидная железа). Щитовидная железа. Паращитовидные железы. Выработка гормонов: соматотропин, тироксин, тиреотропный гормон, кальцитонин и др. Нарушение в работе эндокринных желез. Гормональные

заболевания: микседема, базедова болезнь, гигантизм, кретинизм и др. Вилочковая железа (тимус) — железа эндокринной и иммунной систем. Эндокринные железы брюшной полости. Надпочечники. Поджелудочная железа. Половые железы. Выработка гормонов: инсулин, кортикостероиды, глюкагон, адреналин, андрогены, эстрогены и др. Выработка инсулина, механизм работы инсулина. Эндокринные заболевания: сахарный диабет и др. Профилактика эндокринных заболеваний.

Особенности рефлекторной и гуморальной регуляции функций организма. Способы поддержания гомеостаза.

***Демонстрация*** коленного и мигательного рефлексов, модели головного мозга человека, образование и торможение условных рефлексов (на различных животных).

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение головного мозга человека (по муляжам).
2. Изучение изменения размера зрачка в зависимости от освещённости.

## **6. Опора и движение**

Опорно-двигательный аппарат, его пассивные и активные части. Значение опорно-двигательного аппарата. Скелет человека, строение его отделов и функции. Кости, их химический состав, строение. Прочность костей. Типы костей. Рост костей в длину и толщину. Соединение костей: неподвижное, полуподвижное, подвижное (суставы, связочный аппарат). Скелет головы. Мозговой и лицевой отделы, их строение. Скелет туловища. Позвоночник (позвонки, соединение позвонков, S-изгибы). Грудная клетка (грудина, рёбра, их соединения). Скелет конечностей. Скелет свободных конечностей (верхних и нижних). Пояса конечностей. Особенности скелета человека, связанные с прямохождением и трудовой деятельностью. Сходство и различия между скелетами человека и млекопитающих животных.

Мышечная система. Функции скелетной мускулатуры. Строение скелетной мускулатуры. Мышцы: брюшко, сухожилия, фасции. Мышечные

волокна. Мышечные пучки. Миофибриллы, белки актин и миозин. Основные группы мышц человека (мышцы конечностей, туловища, головы). Основные источники мышечных сокращений (АТФ, глюкоза, гликоген). Работа мышц: статическая и динамическая; мышцы синергисты, антагонисты. Управление произвольными и не произвольными движениями. Сокращение мышц. Работа двуглавой и трёхглавой мышцы. Зависимость работы мышц от нагрузки и темпа движения. Утомление мышц. Гиподинамия. Роль двигательной активности в сохранении здоровья.

Нарушения опорно-двигательной системы. Возрастные изменения в строении костей. Осанка, её нарушение. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия. Виды плоскостопия. Профилактика травматизма. Первая помощь при травмах опорно-двигательного аппарата.

*Демонстрация* скелета человека, черепа, конечностей, позвонков, распилов костей; опытов, иллюстрирующих статическую и динамическую нагрузку, раскрывающих влияние ритма и нагрузки на работу мышц, свойства декальцинированной и прокалённой кости.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование химического состава кости.
2. Изучение строения костей (на муляжах).
3. Изучение строения позвонков (на муляжах).
5. Измерение массы и роста своего организма.
6. Изучение влияния статической и динамической нагрузки на утомление мышц.
7. Выявление нарушения осанки.
8. Определение признаков плоскостопия.
9. Оказание первой помощи при повреждении скелета и мышц.

## **7. Внутренняя среда организма**

Внутренняя среда и её функции. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Малокровие, его причины. Красный

костный мозг, его роль в организме. Плазма крови, её состав. Постоянство внутренней среды. Свёртывание крови. Свёртывающая и противосвёртывающая системы (гепарин и фибринолизин). Факторы свёртывания крови. Белки и ферменты плазмы крови. Фибриноген. Фибрин. Тромбин. Гемофилия. Группы крови. Резус-фактор. Переливание цельной крови, плазмы, форменных элементов. Сыворотка крови. Физиологический раствор. Донорство.

Иммунитет. Органы иммунной системы. Вилочковая железа (тимус), лимфатические узлы, красный костный мозг, миндалины, кровь, лимфа и др. Виды иммунитета. Клеточный и гуморальный, врождённый и приобретённый, специфический и неспецифический, естественный и искусственный, активный и пассивный, индивидуальный, коллективный.

Инфекция. Инфекционные заболевания. Эпидемия. Пандемия. Способы передачи инфекции. Инкубационный период. Наиболее распространённые инфекционные заболевания человека. Бактериальные заболевания: холера, брюшной тиф, столбняк и др. Вирусные заболевания: грипп, ОРВИ, SARS-COV2, корь, оспа, герпес, гепатиты, СПИД. Грибковые заболевания (микозы): микозы кожи и ногтей, внутренних органов. Заболевания, вызванные паразитическими простейшими (протозойные): малярия, сонная болезнь, лямблиоз, кокцидиоз. Заболевания, связанные с распространением паразитических червей, клещей и др. животных. Причины распространённых инфекционных заболеваний. Принципы профилактики и лечения.

История развития знаний об иммунитете человека. Значение работ Л. Пастера, И. И. Мечникова, П. Эрлиха и др. учёных по изучению иммунитета.

Факторы, влияющие на иммунитет (приобретённые иммунодефициты): радиационное облучение, химическое отравление, голодание, воспаление, вирусные заболевания, ВИЧ-инфекция. Аллергия. Аутоиммунные заболевания. Укрепление иммунитета. Основы здорового образа жизни.

**Демонстрация** портреты учёных, таблиц и слайдов о составе крови, роликов и кинофрагментов.

### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение микроскопического строения крови человека и лягушки (сравнение).

## **8. Кровообращение**

Органы кровообращения, значение кровообращения. Строение и работа сердца. Оболочки сердца (эпикард, миокард, эндокард, перикард). Клапаны сердца. Коронарные сосуды сердца. Искусственные клапаны сердца. Автоматия сердца. Проводящая система сердца. Сердечный цикл, его длительность. Систола и диастола отделов сердца. Тоны сердца. Электрокардиограмма. Большой и малый круги кровообращения. Сосуды, их отличительные признаки. Движение крови по сосудам. Непрерывность движения крови. Причины движения крови по сосудам. Распределение крови между органами. Кровяное давление. Скорость движения крови. Движение крови по венам. Кровообращение в капиллярах. Пульс. Лимфатическая система, лимфоток. Нейрогуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов (нервные импульсы, адреналин и ацетилхолин). Болезни сердечно-сосудистой системы. Атеросклероз, инфаркт миокарда, гипертоническая болезнь, варикозная болезнь. Вредное влияние гиподинамии. Гигиена сердечнососудистой системы. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Искусственное кровообращение. Первая помощь при кровотечениях.

***Демонстрация*** модели торса и сердца человека, таблицы.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Измерение кровяного давления.
2. Определение пульса и числа сердечных сокращений в покое и после дозированных физических нагрузок у человека.
3. Первая помощь при кровотечениях.

## 9. Дыхание

Строение и функции дыхательной системы. Дыхание и его значение. Взаимосвязь строения и функций органов дыхания. Органы дыхания. Верхние и нижние дыхательные пути. Носовые полости. Носоглотка. Ротоглотка. Гортань. Щитовидные хрящи. Надгортанник и голосовые связки. Артикуляция. Дыхательные рефлексы чихание и кашель. Внутренние дыхательные пути. Трахея. Бронхи. Лёгкие. Лёгочные пузырьки (альвеолы). Лёгочная и пристеночные плевры. Диафрагма. Этапы дыхания. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью. Оксигемоглобин, карбгемоглобин, карбоксигемоглобин. Дыхательные движения. Механизмы дыхания. Жизненная ёмкость лёгких. Состав альвеолярного воздуха. Физиологическое значение состава воздуха. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Центр дыхания в головном мозге.

Гигиена дыхания. Тренировка дыхательных мышц. Предупреждение повреждения голосового аппарата. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, предупреждение воздушно-капельных инфекций. Туберкулёз. Грипп, осложнения после гриппа. Острые респираторные инфекции (ОРИ): фарингит, ларингит, трахеит, бронхит, пневмония. Вред табакокурения, употребления наркотических и психотропных веществ. Реанимация. Охрана воздушной среды. Важные загрязнители атмосферы. Оказание первой помощи при поражении органов дыхания.

*Демонстрация* модели гортани, модели, проясняющей механизм вдоха и выдоха, измерения жизненной ёмкости лёгких, приёмов искусственного дыхания, таблиц.

### *Лабораторные и практические работы*

1. Измерение обхвата грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха.
2. Определение частоты дыхания.
3. Влияние различных факторов на частоту дыхания.

## 10. Питание и пищеварение

Питательные вещества и пищевые продукты. Питание и его значение. Пищеварение. Взаимосвязь строения и функций органов пищеварения. Органы пищеварения, их строение и функции. Пищеварительный канал. Оболочки органов пищеварения. Ротовая полость. Глотка. Пищевод. Желудок. Тонкая кишка (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная). Толстая кишка (слепая кишка, аппендикс и др.). Пищеварение в ротовой полости. Слюнные железы. Слюна. Неспецифический иммунитет в ротовой полости. Лизоцим. Ферменты (амилаза, мальтаза), их роль в пищеварении. Формирование пищевого комка. Муцин. Глотание. Зубы и уход за ними. Кариес, его предупреждение.

Пищеварение в желудке. Железы желудка. Желудочный сок. Влияние соляной кислоты на болезнетворные бактерии. Ферменты желудочного сока (пепсин, липаза, химозин и др.), их роль в пищеварении.

Пищеварение в тонком кишечнике. Двенадцатиперстная кишка. Железы тонкого кишечника. Сок тонкого кишечника. Ферменты. Пищеварительные железы, их роль в пищеварении. Поджелудочная железа. Печень. Ферменты поджелудочной железы (трипсин, липаза, амилаза и др.). Желчный пузырь. Желчь (желчные кислоты и ферменты). Барьерная роль печени. Воротная система печени\*. Биосинтез веществ. Теплопродукция, запасание углеводов и других веществ. Полостное и пристеночное пищеварение в тонком кишечнике. Ворсинки, микроворсинки. Особенности всасывания питательных веществ в тонком кишечнике.

Пищеварение в толстом кишечнике. Железы толстого кишечника. Сок толстого кишечника. Брожение и гниение. Всасывание питательных веществ. Всасывание воды. Человек как биосистема. Экосистема организма человека. Микрофлора, микробиом. Симбиоз, микросимбионты (кишечная палочка и др.). Антибиотики, их воздействие на микрофлору кишечника. Резистентность паразитических микроорганизмов.

Регуляция пищеварения. Нервные центры пищеварения. Фистульный



метод изучения пищеварения. Нервная регуляция секреторной функции ЖКТ (слюноотделения, отделения желудочного и кишечного соков, поджелудочного сока и желчи). Гуморальная регуляция секреторной функции. Гормоны (гастрин, секретин др.). Работы И. П. Павлова. Современные методы изучения органов пищеварения (рентгеноскопия, эндоскопия, ультразвуковое исследование органов ЖКТ брюшной полости, КТ).

Гигиена питания. Неинфекционные заболевания системы пищеварения. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний (гастрит, язвенная болезнь, дуоденит, холецистит, аппендицит, колит, цирроз, панкреатит и др\*), пищевых отравлений. Влияние курения и алкоголя на пищеварение.

*Демонстрация* торса человека, таблиц.

#### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование действия ферментов слюны на крахмал.
2. Наблюдение действия желудочного сока на белки.

### **11. Обмен веществ и превращение энергии**

Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Значение обмена веществ. Пластический и энергетический обмен. Потребность организма человека в энергии.

Обмен воды и минеральных солей. Значение воды и солей. В организме. Обмен воды. Обмен солей. Регуляция водно-солевого обмена.

Обмен углеводов. Значение углеводов в организме. Энергетический обмен на примере углеводов. Представления об этапах энергетического обмена\*. Подготовительный. Анаэробный (гликолиз, молочнокислое брожение). Аэробный (клеточное дыхание). Выделение энергии. Синтез АТФ.

Обмен белков. Значение белков в организме. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки. Вегетарианство. Синтез и расщепление белков в организме. Конечные продукты расщепления белков. Регуляция белкового обмена.

Обмен жиров. Значение жиров в организме человека. Насыщенные и ненасыщенные жиры. Холестерин, его значение. Синтез и расщепление жиров в организме. Конечные продукты расщепления жиров. Регуляция обмена веществ и превращения энергии.

Витамины и их роль для организма. Водорастворимые (С, группа В и др.) и жирорастворимые (А, D и др.) витамины. Синтез витаминов в организме (В<sub>12</sub>, К). Авитаминозы. Гиповитаминозы и гипervитаминозы. Сохранение витаминов в пище. Витамины, получаемые химическим и микробиологическим синтезом и из природных источников. Профилактика и лечение гипо- и авитаминозов. Гипervитаминоз. Витаминизация продуктов питания. Заболевания, связанные с недостатком витаминов: рахит, цинга, полиневрит и др.

Нормы питания. Энергетические затраты организма в зависимости от вида трудовой деятельности. Пищевой рацион. Рациональное питание — фактор укрепления здоровья. Нарушение обмена веществ.

*Демонстрация* опыта с задержкой дыхания до и после нагрузки.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование состава продуктов питания.
2. Составление меню в зависимости от калорийности пищи.
3. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах.

## **12. Покровы тела**

Строение и функции кожи. Эпидермис, его слои. Роговой слой, ростковый, другие слои эпидермиса. Меланин. Сосочковый и сетчатый слои дермы (собственно кожи). Подкожная жировая клетчатка. Жировое депо. Термоизоляция. Кожа и её производные. Волосы. Ногти. Железы кожи: потовые, сальные, млечные. Кожа и терморегуляция. Влияние на кожу факторов окружающей среды.

Механизмы регуляции температуры тела\*. Температура тела. Температурное ядро. Терморегуляция: химическая (теплообразования) и

физическая (теплоотдача). Химическая терморегуляция. Обмен веществ. Работа мышц. Физическая терморегуляция. Теплопроводность. Теплоизлучение. Испарение. Кровь как основной переносчик тепла в организме человека.

Закаливание и его роль. Способы закаливания организма. Воздушные и солнечные ванны, водные процедуры. Гигиена кожи. Уход за ногтями и волосами. Гигиенические требования к одежде и обуви. Типы кожи. Уход за кожей. Заболевания кожи (микозы) и их предупреждения. Перегревание: солнечный и тепловой удар. Ожоги. Обморожения. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях.

*Демонстрация* модели строения кожи, таблиц, слайдов.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Исследование с помощью лупы тыльной и ладонной стороны кисти.
2. Описание мер по уходу за кожей лица и волосами в зависимости от типа кожи.
3. Описание основных гигиенических требований к одежде и обуви.

## **13. Выделение**

Органы выделения (почки, лёгкие, желудочно-кишечный тракт, кожа). Органы мочевыделительной системы (почки, мочеточники, мочевого пузыря, мочеиспускательный канал), их строение и функции. Значение выделения. Образование конечных продуктов обмена, их выделение. Водный баланс организма. Почки. Ворота почки. Мозговое и корковое вещество. Почечные лоханки. Микроскопическое строение почки. Нефрон. Воротная система кровообращения почки\*. Кровоснабжение почек. Образование мочи. Первичная и вторичная моча. Мочевыведение. Регуляция мочеобразования и мочеиспускания. Антидиуретический гормон (АДГ), Несахарный диабет\*. Заболевания органов мочевыделительной системы (цистит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь), их предупреждение. Искусственная почка.

*Демонстрация* таблиц, модели «Строение почки млекопитающего», муляжа почек человека, влажного препарата.

***Лабораторные и практические работы***

1. Определение местоположения почек (на муляже).
2. Описание мер профилактики болезней почек.

**14. Размножение и развитие**

Репродукция. Органы репродукции человека, их строение и функции. Мужская половая системы. Женская половая системы. Половые железы: семенники (яички), яичники. Половые клетки, их строение. Оплодотворение. Внутриутробное развитие. Матка, плацента, пуповина. Беременность. Стадии эмбрионального развития. Влияние на эмбриональное развитие факторов окружающей среды. Роды. Лактация. Рост и развитие ребёнка. Половое созревание. Онтогенез. Основные этапы онтогенеза человека: Внутриутробный: раннеэмбриональный, зародышевый, плодный. Постнатальный: ювенильный, пубертатный, юношеский, зрелый, пожилой, старческий, долгожительство.

Бесплодие. Искусственное оплодотворение (ЭКО). Суррогатное материнство. Принципы этики биомедицинских исследований и клинических испытаний. Роль генетических знаний для планирования семьи. Календарный возраст, биологический возраст. Акселерация. Инфекции, передающиеся половым путём и инфекционные заболевания (сифилис, гонорея, СПИД и др.) их профилактика.

*Демонстрация* кинофрагментов и видеороликов, таблиц.

***Лабораторные и практические работы***

1. Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства.
2. Описание основных мер по профилактике инфекционных вирусных заболеваний (СПИД и др.).

## **15. Органы чувств и сенсорные системы**

Органы чувств и их значение. Анализаторы. Сенсорные системы. Виды ощущений: световые, зрительные, запаховые, температурные, болевые и пр. Восприятия. Рецепторы, нервные пути, мозговые центры. Виды рецепторов: контактные, дистантные, терморецепторы, фоторецепторы и др. Свойства рецепторов. Глаз и зрение. Строение органа зрения. Вспомогательный, слёзный, двигательный аппараты глаза. Оболочки глаза. Оптическая система глаза. Сетчатка. Зрительные рецепторы (палочки и колбочки). Функции органа зрения. Световые волны. Формирование зрительного изображения на сетчатке. Зрительное восприятие. Бинокулярное зрение. Восприятие цвета и образа. Нарушения зрения и их причины. Цветовая слепота (дальтонизм). Заболевания глаза (конъюнктивит и др.). Гигиена зрения.

Ухо и слух. Строение органа слуха. Наружное, среднее, внутреннее ухо. Слуховая труба. Улитка. Кортиев орган. Слуховые рецепторы. Функции органа слуха. Звуковые волны. Механизм работы слухового анализатора. Слуховое восприятие. Нарушения слуха и их причины. Заболевания органов слуха (отит и др.). Гигиена слуха.

Органы равновесия, мышечного и кожного чувства, осязания, обоняния и вкуса. Вестибулярный аппарат, вестибулярные рецепторы. Органы обоняния, осязания, вкуса. Механизмы работы анализаторов. Взаимодействие сенсорных систем организма.

*Демонстрация* разборных моделей глаза и уха.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Определение остроты зрения у человека.
2. Изучение строения органа зрения (на муляже и влажном препарате).
3. Изучение строение органа слуха (на муляже).

## **16. Поведение и психика**

Психика и поведение человека. Потребности и мотивы поведения. Виды потребностей: биологические, социальные, духовные. Социальная

обусловленность поведения человека. Принципы организации поведения. Рефлекторная теория поведения. Роль гормонов в поведении. Высшая нервная деятельность человека. Работы И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского, П. К. Анохина. Наследственные программа поведения у человека. Безусловный рефлекс. Инстинкт. Импринтинг (запечатление). Ненаследственные программы поведения у человека. Условные рефлексы (классические, инструментальные). Механизм образования условных рефлексов. Торможение. Динамический стереотип. Приспособительный характер поведения.

Учение И. П. Павлова о первой и второй сигнальной системе. Познавательная деятельность мозга. Внимание, его функции. Виды внимания: непроизвольное, произвольное. Воспитание внимания. Память, её функции. Виды памяти, процессы памяти (запоминание, сохранение, воспроизведение). Мышление, речь, язык. Значение речи. Виды речи, развитие речи. Эмоции, их значение, выражение эмоций. Типы эмоций. Индивидуальные особенности личности: способности, темперамент, характер, одарённость. Типы высшей нервной деятельности и темперамента. Особенности психики человека. Гигиена физического и умственного труда. Режим труда и отдыха. Сон и его значение. Физиологическая природа сна. Гигиена сна.

**Демонстрация** таблиц, плакатов, кинофрагментов, роликов из Интернета.

### ***Лабораторные и практические работы***

1. Изучение кратковременной памяти.
2. Определение объёма механической и логической памяти.
3. Оценка сформированности навыков логического мышления.

## **17. Человек и окружающая среда**

Экологические факторы и их действие на организм человека. Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Микроклимат жилых помещений. Соблюдение правил поведения в

окружающей среде, в опасных и чрезвычайных ситуациях.

Здоровье человека как социальная ценность. Факторы, нарушающие здоровье: гиподинамия, курение, употребление алкоголя, наркотиков, несбалансированное питание, стресс. Укрепление здоровья: аутотренинг, закаливание, двигательная активность, сбалансированное питание. Культура отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих.

Труд человека. Физиология труда. Краткая характеристика основных форм труда. Механический и психический компоненты труда. Формы трудовой деятельности человека. Изменение физиологических функций при физическом и умственном труде. Работоспособность и утомление.

Деятельность человека в необычных условиях. Приспособление организма к новым условиям жизни. Экологическая физиология как наука о приспособлениях человека к различным природным факторам среды. Механизмы акклиматизации и адаптации человека к новым факторам среды.

Человек как часть биосферы Земли. Антропогенные воздействия на природу. Урбанизация. Цивилизация. Техногенные изменения в окружающей среде. Современные глобальные экологические проблемы. Основные геохимические циклы. Нарушение круговорота веществ. Значение охраны окружающей среды для сохранения человечества.

**Демонстрация** таблиц, плакатов, кинофрагментов, роликов из Интернета.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Биология» на углублённом уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Патриотическое воспитание:**

- отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

#### **Гражданское воспитание:**

- готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

#### **Духовно-нравственное воспитание:**

- готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

#### **Эстетическое воспитание:**

- понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.



### **Ценности научного познания:**

- ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;
- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

### **Формирование культуры здоровья:**

- ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

### **Трудовое воспитание:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

### **Экологическое воспитание:**

- ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;

- осознание экологических проблем и путей их решения;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

### **Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- адекватная оценка изменяющихся условий;
- принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;
- планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Универсальные познавательные действия**

#### ***Базовые логические действия:***

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### ***Базовые исследовательские действия:***

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

### ***Работа с информацией:***

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

### **Универсальные коммуникативные действия**

#### ***Общение:***

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

### ***Совместная деятельность (сотрудничество):***

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;

- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);

- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;

- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;

- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

### **Универсальные регулятивные действия**

### ***Самоорганизация:***

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

### ***Самоконтроль (рефлексия):***

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

### ***Эмоциональный интеллект:***

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.

### ***Принятие себя и других:***

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **7 КЛАСС**

- характеризовать систему биологических наук, включающую в себя цитологию, гистологию, морфологию, анатомию, физиологию, экологию;
- характеризовать ботанику как биологическую науку, её разделы и связи с другими науками и техникой; свободно оперировать знаниями анатомии, гистологии и физиологии растений;
- приводить примеры вклада российских (в том числе В. В. Докучаев, К. А. Тимирязев, С. Г. Навагин) и зарубежных учёных (в том числе Р. Гук, М. Мальпиги) в развитие наук о растениях;
- применять биологические термины и понятия (в том числе: ботаника, растительная клетка, растительная ткань, органы растений, система органов растения: корень, побег почка, лист, видоизменённые органы, цветок, плод, семя, растительный организм, минеральное питание,

- фотосинтез, дыхание, рост, развитие, размножение, раздражимость) в соответствии с поставленной задачей и в контексте;
- описывать строение и жизнедеятельность растительного организма (на примере покрытосеменных или цветковых): поглощение воды и минеральное питание, фотосинтез, дыхание, транспорт веществ, рост, размножение, развитие; связь строения вегетативных и генеративных органов растений с их функциями;
  - различать и описывать живые и гербарные экземпляры растений по заданному плану, части растений по изображениям, схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам;
  - характеризовать признаки растений, уровни организации растительного организма, части растений: клетки, ткани, органы, системы органов, организм; объяснять, в чём заключаются особенности организменного уровня жизни;
  - сравнивать растительные ткани и органы растений между собой;
  - выполнять практические и лабораторные работы по морфологии и физиологии растений, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;
  - понимать механизмы самовоспроизведения клеток; оперировать представлениями о митозе и мейозе, о роли клеточного ядра, строении и функции хромосом;
  - характеризовать процессы жизнедеятельности растений: поглощение воды и минеральное питание, фотосинтез, дыхание, рост, развитие, способы естественного и искусственного вегетативного размножения; семенное размножение (на примере покрытосеменных, или цветковых);
  - характеризовать основные этапы онтогенеза растений; свободно оперировать знаниями о причинах распространённых инфекционных болезней растений; понимание принципов профилактики и лечения



- болезней; понимание принципов борьбы с патогенами и вредителями растений;
- выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью растений;
  - классифицировать растения и их части по разным основаниям;
  - объяснять роль растений в природе и жизни человека: значение фотосинтеза в природе и в жизни человека; биологическое и хозяйственное значение видоизменённых побегов; хозяйственное значение вегетативного размножения; оперировать представлениями о гене, основах генетической инженерии;
  - применять полученные знания для выращивания и размножения культурных растений;
  - использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, описывать растения и их части, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;
  - соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности;
  - характеризовать принципы классификации растений, основные систематические группы растений (водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные или цветковые);
  - приводить примеры вклада российских (в том числе Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин) и зарубежных (в том числе К. Линней, Л. Пастер) учёных в развитие наук о растениях, грибах, лишайниках, бактериях;
  - применять биологические термины и понятия (в том числе: ботаника, экология растений, микология, бактериология, систематика, царство, отдел, класс, семейство, род, вид, жизненная форма растений, среда обитания, растительное сообщество, высшие растения, низшие растения, споровые растения, семенные растения, водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные, бактерии, грибы,

- лишайники) в соответствии с поставленной задачей и в контексте;
- различать и описывать живые и гербарные экземпляры растений, части растений по изображениям, схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам; грибы по изображениям, схемам, муляжам; бактерии по изображениям;
  - выявлять признаки классов покрытосеменных или цветковых, семейств двудольных и однодольных растений;
  - определять систематическое положение растительного организма (на примере покрытосеменных, или цветковых) с помощью определительной карточки;
  - выполнять практические и лабораторные работы по систематике растений, микологии и микробиологии, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;
  - выделять существенные признаки строения и жизнедеятельности растений, бактерий, грибов, лишайников;
  - проводить описание и сравнивать между собой растения, грибы, лишайники, бактерии по заданному плану; делать выводы на основе сравнения;
  - овладевать основами эволюционной теории Ч. Дарвина, характеризовать основные этапы развития и жизни на Земле, описывать усложнение организации растений в ходе эволюции растительного мира на Земле;
  - выявлять черты приспособленности растений к среде обитания, значение экологических факторов для растений;
  - понимать особенности надорганизменного уровня организации жизни, характеризовать растительные сообщества, сезонные и поступательные изменения растительных сообществ, растительность (растительный покров) природных зон Земли; свободно оперировать понятиями: экосистема, экологическая пирамида, трофическая сеть, биоразнообразие;
  - приводить примеры культурных растений и их значения в жизни человека;

- характеризовать признаки растений, объяснять наличие в пределах одного вида растений форм, контрастных по одному и тому же признаку, свободно оперировать понятиями фенотип, генотип, наследственность и изменчивость, разнообразие растений и микроорганизмов, сорт, штамм;
- понимать причины и знать меры охраны растительного мира Земли; свободно оперировать понятиями: особо охраняемые природные территории (резерваты), заповедники, национальные парки, биосферные резерваты; знать, что такое Красная книга;
  - раскрывать роль растений, грибов, лишайников, бактерий в природных сообществах, в хозяйственной деятельности человека и его повседневной жизни;
  - демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями по математике, физике, географии, литературе, технологии, предметов гуманитарного цикла, различными видами искусства;
  - использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, бактериями, грибами, лишайниками, описывать их; ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;
  - владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких (2—3) источников; преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;
  - создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников;
  - проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, сельского хозяйства, пищевой промышленности.

## 8 КЛАСС

- умение характеризовать систему биологических наук, включающую в себя цитологию, гистологию, морфологию, анатомию, физиологию, экологию;
- характеризовать зоологию как биологическую науку, её разделы и связь с другими науками и техникой;
- свободно оперировать знаниями анатомии, гистологии и физиологии животных;
- характеризовать принципы классификации животных, вид как основную систематическую категорию, основные систематические группы животных (простейшие, кишечнополостные, плоские, круглые и кольчатые черви; членистоногие, моллюски, хордовые);
- приводить примеры вклада российских (в том числе А. О. Ковалевский, К. И. Скрябин) и зарубежных (в том числе А. Левенгук, Ж. Кювье, Э. Геккель) учёных в развитие наук о животных;
- применять биологические термины и понятия (в том числе: зоология, экология животных, этология, палеозоология, систематика, царство, тип, отряд, семейство, род, вид, животная клетка, животная ткань, орган животного, системы органов животного, животный организм, питание, дыхание, рост, развитие, кровообращение, выделение, опора, движение, размножение, партеногенез, раздражимость, рефлекс, органы чувств, поведение, среда обитания, природное сообщество) в соответствии с поставленной задачей и в контексте;
- раскрывать общие признаки животных, уровни организации животного организма: клетки, ткани, органы, системы органов, организм;
- характеризовать клеточную теорию, раскрывать роль клеточного ядра, смысл понятия ген, описывать строение и функции хромосом;
- объяснять, в чём заключаются особенности организменного уровня жизни; сравнивать животные ткани и органы животных между собой;
- описывать строение и жизнедеятельность животного организма: опору и движение, питание и пищеварение, дыхание и транспорт веществ,

- выделение, регуляцию и поведение, рост, размножение и развитие; характеризовать основные этапы онтогенеза животных;
- характеризовать процессы жизнедеятельности животных изучаемых систематических групп: движение, питание, дыхание, транспорт веществ, выделение, регуляцию, поведение, рост, развитие, размножение; понимать механизм самовоспроизведения клеток; характеризовать типы деления клеток — мейоз и митоз;
  - выявлять причинно-следственные связи между строением, жизнедеятельностью и средой обитания животных изучаемых систематических групп;
  - различать и описывать животных изучаемых систематических групп, отдельные органы и системы органов по схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам; простейших — по изображениям;
  - выявлять признаки классов членистоногих и хордовых; отрядов насекомых и млекопитающих;
  - выполнять практические и лабораторные работы по морфологии, анатомии, физиологии и поведению животных, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;
  - сравнивать представителей отдельных систематических групп животных и делать выводы на основе сравнения;
  - классифицировать животных на основании особенностей строения;
  - знать основы эволюционной теории Ч. Дарвина, описывать усложнение организации животных в ходе эволюции животного мира на Земле;
  - выявлять черты приспособленности животных к среде обитания, значение экологических факторов для животных; понимать особенности надорганизменного уровня организации жизни;
  - выявлять взаимосвязи животных в природных сообществах, цепи питания; свободно оперировать понятиями: экосистема, биоразнообразие;

- устанавливать взаимосвязи животных с растениями, грибами, лишайниками и бактериями в природных сообществах;
- характеризовать животных природных зон Земли, основные закономерности распространения животных по планете;
- раскрывать роль животных в природных сообществах;
- раскрывать роль домашних и непродуктивных животных в жизни человека; свободно оперировать знаниями о причинах распространённых инфекционных заболеваний животных, понимание принципов профилактики и лечения распространённых инфекционных заболеваний животных;
- характеризовать признаки животных, объяснять наличие в пределах одного вида животных форм, контрастных по одному и тому же признаку, умение свободно оперировать понятиями фенотип, генотип, наследственность и изменчивость, разнообразие животных, порода, ген, основы генетической инженерии;
- раскрывать роль промысловых животных в хозяйственной деятельности человека и его повседневной жизни; объяснять значение животных в природе и жизни человека;
- понимать причины и знать меры охраны животного мира Земли; свободно оперировать понятиями: особо охраняемые природные территории (резерваты), заповедники, национальные парки, биосферные резерваты; знать, что такое Красная книга;
- демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями по математике, физике, химии, географии, технологии, предметов гуманитарного циклов, различными видами искусства;
- использовать методы биологии: проводить наблюдения за животными, описывать животных, их органы и системы органов; ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с

- инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности;
- владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких (3—4) источников; преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;
  - создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников;
  - проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства.

## **9 КЛАСС**

- характеризовать науки о человеке (антропологию, анатомию, физиологию, медицину, гигиену, экологию человека, психологию) и их связи с другими науками и техникой;
- объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение; отличия человека от животных; приспособленность к различным экологическим факторам (человеческие расы и адаптивные типы людей); родство человеческих рас; характеризовать положения эволюционной теории Ч. Дарвина, основные этапы и факторы эволюции человека;
- приводить примеры вклада российских (в том числе И. М. Сеченов, И. П. Павлов, И. И. Мечников, А. А. Ухтомский, П. К. Анохин) и зарубежных (в том числе У. Гарвей, К. Бернар, Л. Пастер, Ч. Дарвин) учёных в развитие представлений о происхождении, строении, жизнедеятельности, поведении, экологии человека;
- применять биологические термины и понятия (в том числе: цитология, гистология, анатомия человека, физиология человека, гигиена,

- антропология, экология человека, клетка, ткань, орган, система органов, питание, дыхание, кровообращение, обмен веществ и превращение энергии, движение, выделение, рост, развитие, поведение, размножение, раздражимость, регуляция, гомеостаз, внутренняя среда, иммунитет) в соответствии с поставленной задачей и в контексте;
- проводить описание по внешнему виду (изображению), схемам общих признаков организма человека, уровней его организации: клетки, ткани, органы, системы органов, организм;
  - сравнивать клетки разных тканей, групп тканей, органы, системы органов человека; процессы жизнедеятельности организма человека, делать выводы на основе сравнения;
  - характеризовать механизмы самовоспроизведения клеток; сравнивать митоз и мейоз, характеризовать роль клеточного ядра в делении клеток, строение и функции хромосом;
  - применять биологические термины и понятия (ген, генетическая инженерия, биотехнология), понимать их сущность;
  - характеризовать основные положения клеточной теории, законы Г. Менделя, хромосомную теорию наследственности Т. Моргана, закон Харди-Вайнберга; объяснять наличие в пределах одного вида животных и растений форм, контрастных по одному и тому же признаку;
  - различать биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны), выявлять их роль в процессе обмена веществ и превращения энергии;
  - характеризовать биологические процессы: обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, движение, рост, регуляция функций, иммунитет, поведение, развитие, размножение человека;
  - выявлять причинно-следственные связи между строением клеток, органов, систем органов организма человека и их функциями; между строением, жизнедеятельностью и средой обитания человека;



- применять биологические модели для выявления особенностей строения и функционирования органов и систем органов человека;
- применять биологические термины и понятия: микрофлора, микробиом, микросимбионт;
- объяснять нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности организма человека;
- характеризовать и сравнивать безусловные и условные рефлексы; наследственные и ненаследственные программы поведения; особенности высшей нервной деятельности человека; виды потребностей, памяти, мышления, речи, темпераментов, эмоций, сна; структуру функциональных систем организма, направленных на достижение полезных приспособительных результатов;
- различать наследственные и ненаследственные (инфекционные, неинфекционные) заболевания человека; объяснять значение мер профилактики в предупреждении заболеваний человека;
- объяснять причины наследственных заболеваний человека, механизмы возникновения наиболее распространённых из них, используя при этом понятия ген, мутация, хромосома, геном, свободно оперировать знаниями о причинах распространённых инфекционных заболеваний человека, принципах профилактики и лечения распространённых инфекционных человека; свободно решать качественные и количественные задачи, объяснять принципы современных биомедицинских методов, этики биомедицинских исследований;
- выполнять практические и лабораторные работы по морфологии, анатомии, физиологии и поведению человека, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;
- решать качественные и количественные задачи, используя основные показатели здоровья человека, проводить расчёты и оценивать полученные

значения;

- называть и аргументировать основные принципы здорового образа жизни, методы защиты и укрепления здоровья человека: сбалансированное питание, соблюдение правил личной гигиены, занятия физкультурой и спортом, рациональная организация труда и полноценного отдыха, позитивное эмоционально-психическое состояние;
- использовать приобретённые знания и умения для соблюдения здорового образа жизни, сбалансированного питания, физической активности, стрессоустойчивости, для исключения вредных привычек, зависимостей;
- применять биологические термины и понятия: экосистема, биоразнообразие, экосистема человека, геохимические циклы;
- владеть приёмами оказания первой помощи человеку при потере сознания, солнечном и тепловом ударе, отравлении, утоплении, кровотечении, травмах мягких тканей, костей скелета, органов чувств, ожогах и отморожениях;
- демонстрировать на конкретных примерах связь знаний наук о человеке со знаниями предметов естественнонаучного и гуманитарного циклов, различных видов искусства; технологии, ОБЖ, физической культуры;
- использовать методы биологии: наблюдать, измерять, описывать организм человека и процессы его жизнедеятельности; проводить простейшие исследования организма человека и объяснять их результаты;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности;
- владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких (4—5) источников; преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;

- объяснять значение работ по расшифровке геномов вирусов, бактерий, грибов, растений и животных; характеризовать подходы к анализу больших данных в биологии, характеризовать цели и задачи биоинформатики;
- создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изученного раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников;
- проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, психологии, искусства, спорта.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 класс (68 ч)

№ п/п	Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	<b>Введение (1ч)</b>	<p>Ботаника — наука о растениях. Разделы ботаники. Краткая история развития ботаники (Теофраст, К. Линней, И. Гёте, К. А. Тимирязев и др.).</p> <p>Связь ботаники с другими биологическими науками, техникой, медициной и сельским хозяйством. Значение ботанических знаний для современного человека.</p> <p>Профессии человека, связанные с ботаникой. Перспективы развития ботаники как науки</p>	<p><b>Ознакомление</b> с объектами изучения ботаники, её разделами.</p> <p><b>Раскрытие</b> терминов и понятий: цитология, гистология, морфология, анатомия, физиология, систематика растений, экология, палеоботаника.</p> <p><b>Установление взаимосвязи</b> биологии с другими науками.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли знаний о растениях для современного человека.</p>

			<b>Проявление</b> интереса к профессиям, связанных с изучением животных (описание профессий).
<b>1.</b>	<b>Ботаника и методы ботанических исследований (2 ч)</b>	<p>Общие методы исследования: наблюдение, эксперимент, сравнительный, исторический, описательный, математическая обработка информации, моделирование, световая и электронная микроскопия и др. Современные химические и физические методы исследования. Специальные методы ботанических исследований: гербаризация, морфологический анализ растений и др.</p> <p>Отличительные признаки растений. Химический состав клеток растений (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, витамины, минеральные вещества, вода). Разнообразие растений. Водоросли, грибы, лишайники и высшие растения. Споровые и</p>	<p><b>Ознакомление</b> с общими и специальными ботаническими методами исследования.</p> <p><b>Проведение</b> экспериментов и наблюдений с растениями: <b>описание</b> целей, <b>выдвижение</b> гипотез (предположений), <b>получение</b> новых фактов. <b>Описание и интерпретация</b> данных с целью обоснования выводов.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.</p>

		<p>семенные растения. Таксономические категории в царстве Растения.</p> <p>Значение растений в природе и жизни человека.</p> <p>Приёмы работы с биологической информацией и её преобразование</p>	<p><b>Выявление</b> общих признаков растения.</p> <p><b>Сравнение</b> низших и высших споровых и семенных растений.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли растений в природе и жизни человека</p>
2.	<b>Клеточное строение и растительные ткани (3 ч)</b>	<p>Строение и функции органоидов клетки. Клеточная оболочка. Цитоплазма (гиалоплазма, хлоропласты, митохондрии, вакуоли, аппарат Гольджи, ЭПС, лизосомы, рибосомы и др.). Цитоплазматическая мембрана. Клеточные включения, их типы.</p> <p>Строение и функции растительных тканей. Первичные и вторичные. Флоэма и ксилема.</p> <p>Образовательные ткани (меристемы). Классификация меристем по местоположению в теле растения (верхушечные, боковые и вставочные). Конус нарастания. Зона деления корня. Камбий, феллоген.</p>	<p><b>Аргументирование</b> доводов о клетке как единице строения и жизнедеятельности организмов.</p> <p><b>Определение</b> по внешнему виду (изображениям и схемам) органоидов клетки.</p> <p><b>Раскрытие</b> терминов и понятий клеточное ядро, ген, хромосомы.</p> <p><b>Исследование</b> под микроскопом клеток листа элодеи, особенностей строения тканей растений.</p>

	<p>Покровные ткани. Эпидерма (кожица), её элементы: кутикула, устьица, волоски. Пробка. Кorka.</p> <p>Механические ткани. Волокна. Каменистые клетки (склереиды).</p> <p>Проводящие ткани. Первичные и вторичные. Флоэма и ксилема. Луб (вторичная флоэма*). Ситовидные трубки с члениками. Клетки-спутницы. Лубяные механические волокна. Древесина (вторичная ксилема*). Трахеи (сосуды) и трахеиды. Древесинные механические волокна.</p> <p>Основные ткани. Ассимиляционная (хлоренхима). Запасающая. Аэренхима.</p> <p>Выделительные ткани. Железистые волоски, нектарники, смоляные ходы, млечники.</p> <p>Самовоспроизведение растительных клеток</p>	<p><b>Исследование и анализ</b> готовых микропрепаратов тканей растений (покровной, образовательной, основной и др.); продольных и поперечных срезов корней; срезов листьев герани, камелии и др.; продольных и поперечных срезов стеблей растений (корицы, полыни, липы и др.).</p> <p><b>Установление взаимосвязей</b> между особенностями строения и функциями тканей.</p> <p><b>Ознакомление</b> с уровнями организации жизни</p>
--	--	---

<p><b>3.</b></p>	<p><b>Растительный организм. Органы растений, их строение, процессы жизнедеятельности (28 ч).</b></p> <p><b>3.1. Минеральное питание растений. Корневые системы, их разнообразие (5 ч)</b></p>	<p>Корневые системы, их разнообразие. Эволюция корня. Классификация корней по происхождению. Морфология корней. Корень. Типы корней по их образованию (заложению), их функции. Типы корневых систем. Видоизменения корней и выполняемые ими функции: корнеплоды, корневые шишки (корнеклубни), воздушные (растения-эпифиты), дыхательные корни, втягивающие корни (контракtilьные), корни-присоски (гаустории), опорные (столбовидные, ходульные и досковидные корни, корни-прицепки).</p> <p>Анатомическое строение корня. Зоны корня. Корневой чехлик. Строение корня в зоне всасывания: ризодерма с корневыми волосками, первичная кора, центральный осевой цилиндр. Первичное и вторичное строение корня*.</p> <p>Физиология растений. Питание и дыхание корня. Взаимосвязь строения и функций. Минеральное</p>	<p><b>Исследование</b> на живых объектах или на гербарных образцах морфологии корней.</p> <p><b>Исследование</b> с помощью светового микроскопа строения корневых волосков.</p> <p><b>Описание</b> процесса минерального питания.</p> <p><b>Наблюдение</b> за процессом отрастания боковых корней на примере смородины и других растений.</p> <p><b>Объяснение</b> необходимости воздуха для развития корней.</p> <p><b>Наблюдение и анализ</b> процесса поступления воды из почвы в корень, нагнетающего действия корня.</p> <p><b>Исследование</b> состава почвы.</p>
------------------	--	---	---



	<p>(корневое) питание растений. Поступление воды и минеральных веществ в корни. Корневое давление. Элементы минерального питания (макро- и микроэлементы). Выращивание растений методом гидропоники. Обеспечение нормальных условий дыхания корней.</p> <p>Почва. Характеристика почвы. Разнообразие почв. Плодородие почвы. Удобрения. Нарушения минерального питания. Причины дефицита питания. Визуальная диагностика дефицита питания у растений. Понятие о севообороте и его значении в выращивании сельскохозяйственных культур.</p> <p>Почвенная экосистема. Микориза эктотрофная и эндотрофная. Ризосфера. Клубеньки на корнях растений, использование зелёных удобрений в процессе выращивания сельскохозяйственных культур. Сидераты</p>	<p><b>Наблюдение</b> за процессом выращивания растений на растворе минеральных солей (метод гидропоники).</p> <p><b>Выявление и анализ</b> признаков дефицита питания у растений на основе визуальной диагностики.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли клубеньковых бактерий в жизни растений</p> <p><b>Объяснение</b> использования зелёных удобрений для роста и развития растений</p> <p><b>Установление взаимосвязей</b> между строением и функциями корня</p>
--	--	---

<p><b>3.2.</b></p>	<p><b>Воздушное питание растений.</b></p> <p><b>Лист, разнообразие листьев (5 ч)</b></p>	<p>Лист, разнообразие листьев. Морфология листа. Части листа: основание, черешок, прилистники, листовая пластинка. Полный и неполный лист*. Формы листовых пластинок (цельные листья, расчленённые листья). Формы жилкования. Простые и сложные листья. Типы сложных листьев. Расположение листьев. Листовая мозаика. Формации листьев. Видоизменения листьев и выполняемые ими функции: листья-ловушки, листья-чешуйки, сочные листья, колючки, усики.</p> <p>Анатомия листа. Эпидерма и устьичный аппарат, мезофилл, жилки (сосудисто-волокнистые пучки).</p> <p>Опушение. Строение световых и теневых листьев.</p> <p>Хвоя голосеменных растений (сосна).</p> <p>Физиология листа. Взаимосвязь строения и функций.</p> <p>Пигменты листа. Фотосинтез (воздушное питание).</p> <p>Световая и темновая фазы фотосинтеза. Влияние условий на интенсивность процессов фотосинтеза.</p>	<p><b>Исследование</b> на живых объектах или на гербарных образцах морфологии листа (строения листьев на примере препарата водного растения элодеи; формы листовых пластин; сложных и простых листьев)</p> <p><b>Раскрытие</b> функций видоизмененных листьев.</p> <p><b>Исследование</b> с помощью светового микроскопа внутреннего строения листа.</p> <p><b>Объяснение</b> образования крахмала в зелёных листьях на свету (фигуры Ю. Сакса).</p> <p><b>Наблюдение</b> за процессом влияния силы света на выделение кислорода</p>
--------------------	--	---	--

		<p>Фотосинтез и урожай. История изучения фотосинтеза. Роль фотосинтеза в жизни растений. Космическая роль растений (К. А. Тимирязев). Влияние фотосинтеза на продуктивность растений и урожай сельскохозяйственных культур.</p> <p>Растения — насекомоядные, паразиты и полупаразиты, микотрофный тип питания. Корневые клубеньки. Микориза (внешняя и внутренняя). Симбиоз.</p> <p>Транспирация, её значение в жизни растений. Влияния внешних условий на транспирацию. Гуттация (плач) растений. Газообмен</p>	<p>водными растениями (подсчёт пузырьков кислорода)</p> <p><b>Раскрытие</b> сущности различных типов питания у растений (уклоняющиеся типы питания).</p> <p><b>Исследование</b> внутреннего строения листа.</p> <p><b>Объяснение</b> значения кожицы в защите от испарения (кожица плода яблока)</p> <p><b>Установление взаимосвязей</b> между строением и функциями листа</p>
3.3.	<p><b>Транспорт веществ в растениях.</b></p> <p><b>Побеговые системы (3 ч)</b></p>	<p>Побеговые системы. Эволюция побега. Морфология побега. Строение побега. Узел. Междоузлие. Метамерность. Разнообразие побегов. Укороченные и удлинённые побеги. Вегетативные и генеративные</p>	<p><b>Исследование</b> на живых объектах или на гербарных образцах морфологии побега.</p>

	<p>побеги. Положение побега в пространстве (прямостоячие, ползучие, стелющиеся, вьющиеся, цепляющиеся).</p> <p>Почка — укороченный побег. Почки вегетативные, вегетативно-генеративные и генеративные. Местоположение почек на побеге. Открытые и закрытые почки. Верхушечные и боковые (пазушные) почки. Придаточные почки. Спящие почки. Ветвление побега. Почки возобновления. Почки обогащения.</p> <p>Видоизменённые побеги: столоны, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы*, колючки, кладодии*, разросшиеся сочные стебли (кактус).</p> <p>Морфология стебля. Форма стеблей у травянистых и одревесневших растений.</p> <p>Анатомия стебля. Строение стебля однодольных и двудольных травянистых растений. Расположение проводящих тканей. Строение стебля древесных растений.</p>	<p><b>Описание</b> строения вегетативных и генеративных почек.</p> <p><b>Исследование</b> на живых объектах или на гербарных образцах морфологии стебля.</p> <p><b>Анализ</b> поперечного спила ствола растений.</p> <p><b>Ознакомление</b> с особенностями строения стебля однодольных и двудольных травянистых растений; с особенностями строения стебля древесных растений.</p> <p><b>Наблюдение и анализ</b> передвижения растворов минеральных веществ в стеблях растений при его окрашивании тушью и чернилами (травянистые и древесные растения).</p>
--	---	--

		<p>Физиология стебля. Транспорт неорганических и органических веществ по стеблю. Отложение органических веществ</p>	<p><b>Обоснование</b> причин транспорта веществ в растении.</p> <p><b>Раскрытие</b> функций видоизмененных побегов</p>
3.4.	<p><b>Дыхание растений</b> (3 ч)</p>	<p>Значение дыхания в жизни растений. Особенности дыхания растений. Поглощение кислорода растениями и выделение углекислого газа. Доказательства выделения растениями углекислого газа. Дыхание корней, листьев (устьица), стеблей (чечевички) и др. органов растений. Дыхание семян. Интенсивность процесса дыхания (прорастание семян, распускание цветков). Факторы, повышающие интенсивность дыхания (температура, насыщение водой). Влияние рыхления почвы на выращивание культурных растений. Условия хранения семян</p>	<p><b>Раскрытие</b> сущности понятия дыхание и его значения.</p> <p><b>Объяснение</b> значения устьиц и чечевичек в процессе дыхания.</p> <p><b>Исследование</b> эффективности различных агротехнических приёмов, обеспечивающих дыхание корней.</p> <p><b>Наблюдение</b> за силой набухания семян и выделением тепла в процессе прорастания семян.</p>

			<p><b>Объяснение</b> роли рыхления почвы в процессе выращивания культурных растений.</p> <p><b>Обоснование</b> условий хранения семян в крупных зернохранилищах</p>
3.5.	Выделение растений (2 ч)	у	<p>Выделение. Значение выделения в жизни растений (влияние на другие организмы, заживление ран, освобождение от вредных веществ). Выделительные (секреторные) ткани (нектарники, млечники секреторные железистые волоски). Продукты выделения: дубильные вещества, нектар, слизи, смолы, эфирные масла и др. Накопление продуктов выделения в клетках (вакуоли, пластиды, аппарат Гольджи, оболочка, цитоплазма). Корневые и листовые выделения (фитонциды и др.)</p> <p><b>Раскрытие</b> сущности понятия выделение и его значения.</p> <p><b>Описание</b> выделительных тканей и продуктов выделения растений.</p> <p><b>Объяснение</b> конкуренции растений в зависимости от выделения продуктов обмена (фитонциды и др.).</p> <p><b>Обоснование</b> значения листопада в жизни растений</p>

3.6.	Размножение (5 ч)	<p>Виды размножения растений. Бесполое размножение растений: спорами, делением клетки (одноклеточные водоросли) и его значение. Вегетативное размножение: корнями, листьями, надземными и подземными побегами. Вегетативное размножение культурных растений: черенки, отводки, корневые отпрыски. Размножение прививкой. Клонирование растений. Микрклональное размножение растений. Особенности полового размножения и его значение в жизни растений. Гаметы. Спермий. Яйцеклетка. Опыление. Оплодотворение. Двойное оплодотворение. Зигота.</p> <p>Жизненный цикл растений.</p> <p>Цветок — видоизменённый укороченный побег. Разнообразие цветков. Правильные и неправильные цветки. Мужские и женские цветки. Обоеполые цветки. Однодомные и двудомные растения. Соцветия (сложные, простые). Цветение. Развитие микро и мега</p>	<p><b>Раскрытие</b> сущности терминов бесполое (вегетативное) и половое размножение.</p> <p><b>Описание</b> вегетативных и органов на живых объектах и на гербарных образцах.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами вегетативного размножения растений на примере комнатных растений.</p> <p><b>Раскрытие</b> сущности терминов клон, микрклональное размножение растений, клеточная инженерия.</p> <p><b>Объяснение</b> сущности процесса оплодотворения у цветковых растений.</p> <p>Описание приспособленности растений к опылению</p>
------	-------------------	---	--

		<p>спор. Плоды. Разнообразие плодов и семян. Сухие и сочные плоды. Односемянные и многосемянные плоды. Соплодия.</p> <p>Семена. Строение семян. Разнообразие семян. Распространение плодов и семян в природе, его значение. Прорастание семян надземное и подземное</p>	<p><b>Исследование</b> разнообразия цветков и типов соцветий.</p> <p><b>Ознакомление</b> с различными типами соцветий</p> <p><b>Описание</b> разнообразия цветков.</p> <p><b>Сравнение</b> строения семян двудольных и однодольных растений.</p> <p><b>Объяснение</b> роли распространения плодов и семян в природе</p>
<b>3.7</b>	<b>Рост и развитие растений (5 ч)</b>	<p>Деление клеток — основа роста и развития организмов. Рост и развитие корней, листьев, стеблей.</p> <p>Развертывание побега из почки.</p> <p>Годичные кольца. Особенности прорастания семян.</p> <p>Влияние внешних условий на рост и развитие растений. Управление ростом и развитием растений с помощью агроприёмов: пикировка, окучивание,</p>	<p><b>Раскрытие</b> сущности терминов рост и развитие.</p> <p><b>Определение</b> возраста древесного растения по годичным кольцам.</p> <p><b>Объяснение</b> сущности приёмов управления ростом корней и побегов.</p>



	<p>пасынкование, прищипывание, обрезка.</p> <p>Формирование кроны у деревьев и кустарников.</p> <p>Движение растений. Тропизмы (геотропизм, фототропизм, гидротропизм и др.) и настии (термонастии, фотонастии и др.). Состояние покоя у растений, его значение. Покой семян, покой почек.</p> <p>Индивидуальное развитие растений (онтогенез).</p> <p>Периоды онтогенеза: эмбриональный, молодости (ювенильный), зрелости (размножения), старости (сенильный). Стадии вегетационного периода растений на примере злаков (всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание).</p> <p>Жизненные формы растений.</p> <p>Инфекционные болезни растений и их возбудители.</p> <p>Инфекция. Патогены. Вирусные, грибковые (фитофтора, мучнистая роса), и бактериальные (мокрая гниль) заболевания растений. Причины распространения инфекционных болезней растений.</p>	<p><b>Наблюдение</b> за проращением семян и появлением всходов.</p> <p><b>Определение</b> всхожести семян проращиванием.</p> <p><b>Определение</b> потребности семян различных растений в воде при проращении.</p> <p><b>Исследование</b> влияния минеральных удобрений на рост растений; гормонов роста (гиббереллина) на развитие клубеньков на корнях бобов.</p> <p><b>Описание</b> положительного фототропизма стебля и положительного геотропизма корня.</p> <p><b>Ознакомление</b> с этапами онтогенеза растений.</p>
--	---	---

		<p>Принципы профилактики и лечения распространённых инфекционных болезней растений в практике растениеводства</p>	<p><b>Ознакомление</b> с инфекционными болезнями растений и их возбудителями. Обоснование принципов профилактики и лечения болезней растений</p>
--	--	---	--

4.	<b>Систематика растений (20 ч)</b>	<p><b>Основные категории систематики растений</b></p> <p>Краткая история развития систематики растений (К. Линней). Принципы ботанической классификации. Основные систематические таксоны: царство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид. Представление о популяции. Представление о циклах развития растений.</p> <p><b>Водоросли.</b> Общая характеристика водорослей. Особенности строения тела. Одноклеточные и многоклеточные водоросли. Многообразие водорослей: отделы Зелёные водоросли, Бурые водоросли и Красные водоросли. Жизненный цикл одноклеточных и нитчатых зелёных водорослей на примере хламидомонады и улотрикса. Распространение в водных и наземных биоценозах, экологическая роль водорослей. Практическое значение.</p>	<p><b>Классифицирование</b> растений на основе их принадлежности к определённой систематической группе.</p> <p><b>Описание</b> систематических групп</p> <p><b>Применение</b> терминов: царство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид.</p> <p><b>Раскрытие</b> сущности термина популяция</p> <p><b>Описание</b> закономерностей циклов развития растений</p> <p><b>Выявление</b> характерных признаков растений: водорослей, моховидных, папоротниковидных, хвощевидных, плауновидных, голосеменных растений.</p>
----	------------------------------------	--	--

		<p>Высшие споровые растения. Риниофиты. Появление тканей.</p> <p><b>Высшие споровые. Моховидные (мхи).</b> Особенности организации, жизненного цикла. Мхи, строение и жизнедеятельность. Разнообразие мхов. Печёночники и листостебельные мхи. Кукушкин лён и сфагнум. Жизненный цикл мхов на примере кукушкина льна. Распространение и экология. Роль мхов в природе, хозяйственное значение. Болота верховые и низинные. Торфообразование.</p> <p><b>Папоротниковидные.</b> Общая характеристика. Особенности организации папоротников. Усложнение строения папоротникообразных растений по сравнению со мхами. Жизненный цикл папоротников на примере щитовника мужского. Происхождение. Практическое значение. Распространение и роль в биоценозах.</p>	<p><b>Описание</b> многообразия водорослей, мхов, папоротникообразных, голосеменных растений.</p> <p><b>Выявление</b> особенностей размножения и циклов развития у водорослей, мхов, папоротниковидных, голосеменных растений.</p> <p><b>Выполнение</b> практических и лабораторных работ по систематике растений на живых растениях и гербарных образцах.</p> <p><b>Исследование</b> отличительных признаков представителей различных семейств однодольных и двудольных растений.</p>
--	--	---	--

		<p><b>Плауновидные.</b> Особенности организации, жизненного цикла. Распространение и роль в биоценозах.</p> <p><b>Хвощевидные.</b> Особенности организации хвощей. Жизненный цикл папоротников на примере хвоща полевого. Распространение и роль в биоценозах.</p> <p><b>Высшие семенные растения. Голосеменные.</b> Общая характеристика. Отличительные особенности, многообразие, география и экология. Происхождение и особенности организации голосеменных растений; строение тела, жизненные формы голосеменных. Семенное размножение хвойных растений на примере сосны. Жизненный цикл голосеменных (сосна). Значение хвойных растений и хвойных лесов в природе и в хозяйственной деятельности человека.</p> <p><b>Покрытосеменные. (Цветковые) растения.</b> Происхождение и особенности организации</p>	<p><b>Обоснование</b> роли водорослей, мхов, папоротниковидных, хвощевидных, плауновидных, голосеменных, покрытосеменных растений в природе и жизни человека.</p> <p><b>Выявление</b> характерных признаков растений: отдела Покрытосеменные (Цветковые), классов (Однодольные, Двудольные) и семейств (Крестоцветные, Паслёновые и др.).</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязей между особенностями строения покрытосеменных растений и их систематической принадлежностью.</p> <p><b>Описание</b> многообразия покрытосеменных растений.</p>
--	--	--	---

	<p>покрытосеменных растений; строение тела, жизненные формы покрытосеменных. Жизненный цикл покрытосеменных растений. Двойное оплодотворение.</p> <p>Принципы классификации. Классы покрытосеменных растений.</p> <p><b>Семейства покрытосеменных растений</b></p> <p>Двудольные: Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Сложноцветные, Мотыльковые (Бобовые), Зонтичные*, Тыквенные*, Губоцветные*, Берёзовые*. Однодольные: Лилейные, Злаки, Осоковые*, Ирисовые*, Орхидные*. Отличительные признаки. Формула и диаграмма цветка. Многообразие, география и экология. Распространение и роль в биоценозах. Значение покрытосеменных в хозяйственной деятельности человека. Распознавание наиболее распространённых растений своей местности, определение их</p>	<p><b>Определение</b> семейств и их отличительных признаков по схемам, описаниям, изображениям, живым растениям и гербарным образцам.</p> <p><b>Выполнение</b> практических и лабораторных работ по систематике растений на живых растениях и гербарных образцах.</p> <p><b>Обоснование</b> роли покрытосеменных растений в природе и жизни человека.</p> <p><b>Распознавание</b> распространённых растений своей местности</p>
--	--	---

		<p>систематического положения. Опасные для человека растения</p>	
--	--	--	--

5.	<b>Бактерии (2 ч)</b>	<p>Строение клетки бактерий. Клеточная стенка (муреин), рибосомы, жгутики, пили. Рост и размножение. Споры бактерий. Энергетический обмен бактерий. Аэробные бактерии и анаэробные бактерии. Отличие клетки бактерии от клетки растения. Понятие о прокариотах. Многообразие форм бактерий. Особенности организации и жизнедеятельности прокариот, их распространённость и роль в биоценозах. Роль бактерий в природе, жизни человека (экологическое, болезнетворное, биотехнологическое). Бактериальные инфекции. Меры профилактики заболеваний, вызываемых бактериями. Кварцевание. Значение работ Р. Коха и Л. Пастера, П. Эрлиха.</p>	<p><b>Выделение</b> характерных признаков строения и жизнедеятельности бактерий.</p> <p><b>Исследование</b> степени загрязнённости воздуха помещений методом оседания Коха*.</p> <p><b>Сравнение</b> клеток бактерий и клеток растений</p> <p><b>Раскрытие</b> понятия прокариоты.</p> <p><b>Аргументирование</b> мер профилактики заболеваний, вызываемых бактериями</p>
6.	<b>Грибы (2 ч)</b>	<p>Общая характеристика грибов. Систематика грибов. Отличительные особенности грибов. Мицелий, гифы. Многообразие грибов. Питание (симбионты,</p>	<p><b>Выделение</b> характерных признаков строения и жизнедеятельности грибов.</p>



		<p>сапротрофы, паразиты, редуценты), дыхание, размножение грибов.</p> <p>Микориза. Симбиоз. Микориза эндотрофная и эктотрофная. Микориза грибов и высших растений и её значение в питании и жизни растений. Ризосфера. Роль грибов в круговороте веществ в экосистеме. Роль грибов в почвообразовании и обеспечении плодородия почвы.</p> <p>Плесневые грибы: мукор, пеницилл. Одноклеточные грибы — дрожжи. Многоклеточные грибы. Шляпочные грибы. Плодовое тело. Значение грибов в природе и в жизни человека. Использование дрожжей при выпечке хлеба. Съедобные и ядовитые грибы. Болезнетворные (паразитические) грибы. Микозы. Меры профилактики микозов</p>	<p><b>Исследование</b> процесса размножения дрожжей.</p> <p><b>Описание</b> многообразия грибов</p>
7.	Лишайники (1 ч)	<p>Общая характеристика лишайников. Особенности строения лишайников, питание и размножение</p>	<p><b>Выделение</b> характерных признаков строения и жизнедеятельности</p>

		<p>(половое и бесполое, самостоятельное размножение симбионтов). Многообразие лишайников. Значение лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека. Индикаторная роль лишайников. Лишайники — пионеры природных сообществ.</p>	<p><b>Раскрытие</b> особенностей питания и размножения лишайников; понятия симбиоз.</p> <p><b>Описание</b> многообразия лишайников.</p> <p><b>Исследование</b> разнообразия форм лишайников.</p> <p><b>Обоснование</b> роли лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека. <b>Раскрытие</b> индикаторной роли лишайников</p>
8	<p><b>Развитие растительного мира на Земле. Эволюционное учение (3 ч)</b></p>	<p>Эволюционное развитие растительного мира на Земле.</p> <p>Современные методы изучения истории развития жизни на Земле. Доказательства эволюции растений. «Живые ископаемые» растительного царства. Жизнь растений в воде. Первые наземные растения. Освоение растениями суши. Этапы развития</p>	<p><b>Раскрытие</b> понятия эволюция.</p> <p><b>Обоснование</b> процесса развития растительного мира на Земле.</p> <p><b>Описание</b> этапов эволюционного развития растений на Земле.</p>

		<p>наземных растений основных систематических групп.</p> <p>Роль древних папоротниковидных каменноугольного периода. Усложнение растительного мира в процессе эволюции. Вымершие растения</p>	<p><b>Выявление</b> примеров возникновения приспособленности растений к среде обитания</p>
9.	<p><b>Экология растений.</b></p> <p><b>Растения в природных сообществах (3 ч)</b></p>	<p>Экология растений. Растения и среда обитания. Экологические факторы. Растения и условия неживой природы: свет, температура, влага, атмосферный воздух. Экологические группы растений. Растения и условия живой природы: прямое и косвенное воздействие организмов на растения. Взаимосвязи растений между собой и с другими организмами.</p> <p>Растительное сообщество (фитоценоз). Биоценоз. Экосистема. Биоразнообразие. Видовой состав растительных сообществ, доминирующие в них виды растений. Распределение видов в растительных сообществах. Ярусность. Взаимосвязь организмов. Растительные сообщества: леса, луга, болота, тундры, пустыни. Приспособленность растений к среде и</p>	<p><b>Объяснение</b> сущности терминов и понятий</p> <p>Экология, экологические факторы, абиотические, биотические и антропогенные факторы.</p> <p><b>Определение</b> структуры биоценоза, экосистемы.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи растений между собой и с другими организмами.</p> <p><b>Определение</b> черт приспособленности растений к среде обитания, значения экологических факторов для растений.</p>

		<p>местам обитания. Смена растительных сообществ. Растительность (растительный покров). Флора</p>	<p><b>Объяснение</b> причин смены экосистем.</p> <p><b>Описание</b> растений экосистем своей местности, сезонных изменений в жизни растительных сообществ и их смены.</p> <p><b>Исследование</b> растительных сообществ региона</p>
10.	Растения и человек (3 ч)	<p>Культурные растения и их происхождение. Центры многообразия и происхождения культурных растений. Культура земледелия. Культурные растения сельскохозяйственных угодий: овощные, плодово-ягодные, полевые. Создание новых продовольственных культур. Продовольственная безопасность. Банки семян. Криоконсервация*.</p> <p>Растения города, особенность городской флоры. Заносные (адвентивные) и аборигенные виды. Синантропные, сорные растения. Карантинные</p>	<p><b>Объяснение</b> роли и значения культурных растений в жизни человека</p> <p><b>Описание</b> центров многообразия и происхождения культурных растений</p> <p><b>Раскрытие</b> понятий: земледелие; культурные растения, сорт.</p> <p><b>Описание</b> методов выведения новых сортов культурных растений</p>

		<p>сорняки. Интродуценты. Парки, лесопарки, скверы, ботанические сады, дендрарии. Озеленение. Комнатные растения, цветоводство.</p> <p>Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана растительного мира. Восстановление численности редких видов растений. Проблемы и способы сохранения биоразнообразия. Особо охраняемые природные территории (ООПТ): заповедники, заказники, национальные парки, биосферные заповедники. Охрана растений. Растения Красной книги РФ</p>	<p><b>Объяснение</b> возникновения контрастных признаков растений.</p> <p><b>Раскрытие</b> представлений о селекции и биотехнологии, их роли в создании новых продовольственных культур.</p> <p><b>Исследование</b> сельскохозяйственных растений региона; сортовых особенностей культурных растений.</p> <p><b>Выявление</b> черт приспособленности дикорастущих растений к жизни в экосистеме города.</p> <p><b>Обоснование</b> мер охраны растений.</p> <p><b>Описание</b> современных экологических проблем в</p>
--	--	--	---

			сохранении растительного мира Земли
<b>8 класс (102 ч)</b>			
	<b>Введение (2 ч)</b>	<p>Зоология — наука о животных. Общие разделы зоологии: морфология, анатомия, физиология, эмбриология, систематика, филогения, зоогеография, экология, палеонтология и др. Специальные разделы зоологии: гельминтология, арахнология, акарология, энтомология, ихтиология, герпетология, орнитология, териология и др.</p> <p>Краткая история развития зоологии (Аристотель, А. Левенгук, К. Линней, Ж. Б. Ламарк и др.)</p> <p>Связь зоологии с другими биологическими науками, техникой, медициной и сельским хозяйством. Значение зоологических знаний для современного человека.</p>	<p><b>Ознакомление</b> с объектами изучения зоологии, её разделами.</p> <p><b>Раскрытие</b> терминов и понятий зоологии: гельминтология, энтомология, ихтиология, орнитология и др.</p> <p><b>Установление взаимосвязи</b> с другими науками.</p> <p><b>Применение</b> биологических терминов и понятий: зоология, экология, этология животных, палеозоология и др.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли знаний о животных для современного человека.</p>

		<p>Профессии человека, связанные с зоологией.</p> <p>Перспективы развития зоологии как науки</p>	<p><b>Проявление</b> интереса к профессиям, связанных с изучением животных (описание профессий).</p>
1.	<p><b>Зоология и методы зоологических исследований (3 ч)</b></p>	<p>Общие методы изучения животных: описательный, сравнительный, исторический, наблюдение, эксперимент, мониторинг, моделирование, статистический и др. Специальные методы зоологических исследований: кольцевание птиц, сбор и составление коллекций, создание лабораторных культур животных, ведение дневника полевых наблюдений и др.</p> <p>Признаки животных и их отличия от растений. Разнообразие животных. Значение животных в природе и жизни человека.</p> <p>Приёмы работы с биологической информацией и её преобразование</p>	<p><b>Ознакомление</b> с общими и специальными зоологическими методами исследования.</p> <p><b>Проведение</b> наблюдений с животными: <b>описание</b> целей, <b>выдвижение</b> гипотез (предположений), <b>получение</b> новых фактов. <b>Описание и интерпретация</b> данных с целью обоснования выводов.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.</p>

			<p><b>Выявление</b> существенных признаков животных (строение, процессы жизнедеятельности), их сравнение с представителями царства растений.</p> <p><b>Обоснование</b> разнообразия животного мира.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли животных в природе и жизни человека</p>
2.	<p><b>Общая организация животного организма (7 ч)</b></p>	<p>Животная клетка: химический состав (минеральные вещества, вода, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, витамины, гормоны и др.).</p> <p>Открытие животной клетки (А. Левенгук).</p> <p>Строение животной клетки: клеточная мембрана, органоиды передвижения и захвата пищи, ядро с ядрышком, цитоплазма: гиалоплазма и органоиды клетки (митохондрии, аппарат Гольджи, ЭПС, клеточный центр, лизосомы, пищеварительные и</p>	<p><b>Выявление</b> существенных признаков животной клетки.</p> <p><b>Определение</b> по внешнему виду (изображениям и схемам) органоидов животной клетки.</p> <p><b>Исследование</b> под микроскопом животных тканей.</p> <p><b>Ознакомление</b> с клеточной теорией</p>



	<p>сократительные вакуоли). Запасные вещества. Ядро животной клетки (нуклеиновые кислоты, гены, хромосомы). Жизнедеятельность животной клетки: обмен веществ и превращение энергии, деление, реализация генетической информации.</p> <p>Ткани животного организма. Отличие в строении тканей животных от растительных тканей. Разнообразие животных тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные ткани, нервная ткань. Функции тканей.</p> <p>Органы и системы органов животного организма. Отличие в строении органов и систем органов животных от растений. Форма тела животного, симметрия тела, размеры тела.</p> <p>Животный организм как единое целое. Взаимосвязь частей животного организма. Уровни организации животного организма. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы</p>	<p><b>Раскрытие</b> терминов и понятий клеточное ядро, ген, хромосомы.</p> <p><b>Сравнение</b> животных и растительных тканей</p> <p><b>Установление взаимосвязей</b> между особенностями строения и функциями тканей</p> <p><b>Описание</b> строения и жизнедеятельности животного организма</p> <p><b>Объяснение</b> процессов жизнедеятельности животных</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязей органов и систем органов животного организма</p> <p><b>Ознакомление</b> с уровнями организации жизни</p>
--	---	--

3.	<b>Строение и жизнедеятельность животного организма (20 ч)</b> <b>3.1. Опора тела животных (2 ч)</b>	Наружный скелет. Строение и функции. Скелетные образования простейших. Кремниевый (силикатный) скелет. Раковины. Гидростатический скелет. Полостная жидкость. Хитиновый покров. Внутренний скелет, его строение и функции. Хорда. Кости, хрящи и сухожилия. Скелетные мышцы. Рост скелета. Осевой скелет (череп, позвоночник, грудная клетка), пояса конечностей и свободные конечности. Позвонки	<b>Применение</b> биологических терминов и понятий: опора, движение, питание, пищеварение, дыхание, выделение, размножение, рост, развитие, раздражимость, поведение и др. <b>Описание</b> строения и жизнедеятельности животного
3.2.	<b>Движение животных (2 ч)</b>	Парение и погружения в воду. Передвижение простейших. Реактивный способ передвижения. Передвижение с помощью сокращения мышечных волокон. Опорно-двигательная система животных. Полёт насекомых и птиц. Плавание рыб. Гидростатический орган. Движение по суше позвоночных животных (ползание, бег, ходьба и др.). Рычажные конечности	организма: опора и движение, питание и пищеварение, дыхание и транспорт веществ, выделение, регуляция и поведение, размножение, рост, и развитие. <b>Объяснение</b> процессов жизнедеятельности животных

3.3.	<b>Питание и пищеварение животных (2 ч)</b>	<p>Значение питания. Особенности питания животных. Разнообразие способов получения пищи. Заглатывание пищи. Фильтрация. Поступление питательных веществ через покровы тела. Симбиотическое питание. Использование бактерий и одноклеточных организмов для питания целлюлозой. Зооксантеллы (одноклеточные водоросли) у моллюсков, коралл.</p> <p>Отсутствие органов пищеварения. Питание и пищеварение у простейших. Приспособление паразитических организмов к питанию. Присоски и крючья.</p> <p>Питание и пищеварение у беспозвоночных животных. Пищеварительная трубка. Внекишечное переваривание пищи. Пищеварительный тракт у позвоночных животных. Зубы. Дифференциация зубов. Измельчение, перетирание и переваривание пищи. Пищеварительные железы. Пищеварительные</p>	<p><b>Обсуждение</b> причинно-следственных связей между строением и жизнедеятельностью, строением и средой обитания животных.</p> <p><b>Наблюдения</b> за процессами жизнедеятельности животных: движением, питанием, дыханием, поведением, ростом и развитием на примере одноклеточных и многоклеточных животных (инфузории-туфельки, дождевого червя, рыб, и др.)</p> <p><b>Исследование</b> поведения животных (ос, пчёл, муравьёв, рыб, птиц, млекопитающих) и формулирование выводов о врождённым и приобретённым поведении.</p>
------	---	--	---

		соки. Ферменты. Всасывание пищи. Особенности пищеварительной системы у млекопитающих. Использование знаний о питании и пищеварении в составлении рациона питания домашних животных	<b>Обсуждение</b> развития головного мозга позвоночных животных и возникновения инстинктов заботы о потомстве.
<b>3.4.</b>	<b>Дыхание животных (2 ч)</b>	Значение дыхания. Водное и воздушное дыхание. Дыхание простейших. Дыхательные поверхности. Газообмен через поверхность тела. Диффузия газов. Трахейное дыхание у насекомых. Трахеи. Жаберное дыхание. Наружные и внутренние жабры. Лёгочное дыхание. Лёгкие у позвоночных и беспозвоночных животных. Дыхательные пути. Кожное дыхание у земноводных. Строение лёгких у позвоночных животных. Альвеолы млекопитающих. Роль грудной клетки у пресмыкающихся и млекопитающих. Межрёберные мышцы, диафрагма. Особенности дыхания птиц. Двойное дыхание, строение парабронхов. Воздушные мешки. Использование	<b>Описание</b> основных этапов онтогенеза. <b>Раскрытие</b> механизма самовоспроизведения клеток, сущности митоза и мейоза

		знаний о дыхании животных при содержании аквариумных рыб	
<b>3.5.</b>	<b>Транспорт веществ у животных (1ч)</b>	Роль транспорта веществ в организме у животных. Перенос веществ у одноклеточных животных. Транспорт веществ у беспозвоночных животных. Формирование полости тела. Первичная и вторичная полость. Связь в строении полости тела с типом кровеносной системы. Кровь и гемолимфа. Замкнутая и незамкнутая кровеносные системы. Дыхательные пигменты	
<b>3.6.</b>	<b>Выделение у животных (1 ч)</b>	Значение выделения. Сократительные вакуоли у одноклеточных. Выделение у пресноводных и морских простейших. Выделение у беспозвоночных животных. Фильтрационные выделительные системы. Ультрафильтрация и модификация. Протонефридии. Звёздчатые клетки, каналцы, выделительные поры. Метанефридии. Подоциты. Воронки и выделительные трубочки. Мальпигиевы сосуды. Выделение у	

		позвоночных животных. Почки (головные, туловищные и тазовые), мочеточники, мочевого пузыря, клоака, мочеиспускательный канал	
<b>3.7.</b>	<b>Покровы тела у животных (1 ч)</b>	Кожные покровы у беспозвоночных. Кожные покровы у позвоночных. Эпидермис и дерма. Производные кожи позвоночных: производные эпидермиса (роговые чешуи, перья, волосы, когти, ногти, копыта и др.), производные дермы (костные чешуи, кожные кости, дентин и др.). Кожные железы. Пассивная и активная защита животных. Участие кожи и её производных в терморегуляции и восприятии раздражений внешней среды. Выделительная функция кожи	
<b>3.8</b>	<b>Координация и регуляция жизнедеятельности у животных (3 ч)</b>	Раздражимость у простейших. Таксисы (фототаксис, трофотаксис, хемотаксис и др.) Нервная система. Нервные клетки (нейроны), нервные стволы и узлы (ганглии). Нервный импульс. Синапс. Рефлекс. Нервная система у беспозвоночных животных.	

		<p>Сетчатая, стволовая нервная, и узловая нервная система. Нервная система у позвоночных животных (трубчатая). Головной и спинной мозг, нервы. Отделы головного мозга. Большие полушария головного мозга. Особенности нервной системы у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.</p> <p>Гуморальная регуляция у животных. Эндокринная система и её железы. Гормоны. Действие гормонов на животных. Половые железы и половые гормоны. Половой диморфизм.</p> <p>Органы чувств животных. Рецепторы. Органы чувств у беспозвоночных животных. Простые и сложные (фасеточные) глаза. Особенности зрения насекомых. Органы слуха, обоняния, осязания, вкуса у беспозвоночных животных. Органы чувств у позвоночных животных. Строение органов зрения. Острота зрения. Аккомодация. Двойная аккомодация.</p>	
--	--	--	--

		Органы слуха, обоняния, осязания, вкуса у позвоночных животных. Орган боковой линии. Электрические органы	
<b>3.9.</b>	<b>Поведение животных (2 ч)</b>	Врождённое и приобретённое поведение. Инстинкты. Научение: условные рефлексы, импринтинг. Поведение: пищевое, оборонительное, территориальное, брачное, исследовательское. Стимулы поведения. Использование знаний о поведении животных в общении с домашними животными и их дрессировке	
<b>3.10.</b>	<b>Размножение животных (2 ч)</b>	Жизненный цикл. Соматические и половые клетки. Формы размножения животных: бесполое и половое. Митоз. Мейоз. Почкование, фрагментация, конъюгация. Регенерация. Половое размножение. Преимущества полового размножения. Половые железы. Яичники и семенники. Половые клетки (гаметы). Оплодотворение. Зигота. Партогенез и его значение. Гермафродитизм и его значение.	



		Использование знаний о размножении животных при их домашнем разведении	
<b>3.11.</b>	<b>Рост и развитие животных (2 ч)</b>	Эмбриональное (зародышевое) развитие. Строение яйца птицы. Внутриутробное развитие млекопитающих. Зародышевые оболочки. Плацента. Постэмбриональное развитие: прямое, непрямое. Метаморфоз: полный и неполный. Рост животных. Использование знаний о развитии животных при их содержании в домашнем хозяйстве	
<b>4.</b>	<b>Систематика животных (57ч). Основные категории систематики животных (1ч)</b>	Краткая история развития систематики животных Аристотель, К. Линней, Ж. Б. Ламарк. Вид — основная систематическая категория. Внутривидовая изменчивость и её причины. Классификация животных. Система животного мира. Систематические категории животных (царство, тип, класс, отряд, семейство, род, вид), их соподчинение. Бинарная номенклатура. Отражение современных знаний о происхождении и родстве животных в	<b>Классифицирование</b> животных на основе их принадлежности к определённой систематической группе. <b>Описание</b> систематических групп. <b>Применение</b> терминов: царство, тип, класс, отряд, семейство, род, вид.

		классификации животных	
<b>4.1.</b>	<b>Одноклеточные, или простейшие (3ч)</b>	<p>Общая характеристика. Представители (амёба, эвглена зелёная, инфузория-туфелька и др.). Местообитание и образ жизни. Строение и жизнедеятельность простейших. Образование цисты при неблагоприятных условиях среды. Многообразие простейших. Свободноживущие простейшие. Паразиты человека (малярийный плазмодий, дизентерийная амёба, лямблии и др.) и животных (кокцидии, инфузория-балантидий и др.). Значение простейших в природе и жизни человека. Пути заражения человека паразитическими простейшими и меры профилактики заболеваний</p>	<p><b>Выделение</b> характерных признаков одноклеточных животных.</p> <p><b>Объяснение</b> строения и функций одноклеточных животных, способов их передвижения.</p> <p><b>Наблюдение</b> передвижения в воде инфузории-туфельки.</p> <p><b>Анализ и оценка</b> способов выделения избытка воды и вредных конечных продуктов обмена веществ у простейших, обитающих в пресных и солёных водоёмах.</p> <p><b>Аргументирование</b> принципов здорового образа жизни в связи с попаданием в организм человека паразитических простейших (малярийный плазмодий,</p>

			дизентерийная амёба, лямблия, сальмонелла и др.) <b>Изготовление</b> модели клетки простейшего.
<b>4.2.</b>	<b>Губки* (1ч)</b>	Общая характеристика. Представители (речная губка, или бадяга, аксинелла, туалетная губка, морской апельсин и др.). Местообитание. Прикреплённый образ жизни. Особенности внешнего и внутреннего строения. Процессы жизнедеятельности. Многообразие губок. Стекланные, обыкновенные, известковые губки. Значение губок в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды губок	<b>Выделение</b> характерных признаков в строении и жизнедеятельности губок <b>Описание</b> многообразия губок <b>Раскрытие</b> роли губок в природе и жизни человека <b>Изготовление</b> модели пресноводной губки
<b>4.3.</b>	<b>Стрекающие или Кишечнополостные (3 ч)</b>	Общая характеристика. Представители (гидра, конская актиния, физалия, морское перо, медуза аурелия и др.). Местообитание и образ жизни. Особенности внешнего и внутреннего строения. Процессы жизнедеятельности. Многообразие кишечнополостных. Гидроидные. Сцифоидные.	<b>Выявление</b> характерных признаков кишечнополостных животных: способность к регенерации, появление нервной сети, и в связи с этим рефлекторного поведения и др.

		<p>Коралловые полипы. Размножение. Жизненный цикл у сцифоидных медуз. Бесполое и половое поколение. Стробилиция*. Значение кишечнополостных в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды кишечнополостных</p>	<p><b>Устанавливание</b> взаимосвязи между особенностями строения клеток тела кишечнополостных (покровно-мускульные, стрекательные, промежуточные и др.) и их функциями.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли бесполого и полового размножения в жизни кишечнополостных организмов.</p> <p><b>Объяснение</b> значения кишечнополостных в природе и жизни человека.</p> <p><b>Исследование</b> строения, передвижения и питания гидры</p>
4.4.	Плоские черви (2 ч)	<p>Общая характеристика типа Плоские черви. Двухсторонняя симметрия. Полости тела. Кожно-мускульный мешок. Передний и задний концы тела. Трёхслойность. Пищеварительная система.</p>	<p><b>Классифицирование</b> червей по типам плоские, круглые, кольчатые.</p>

		<p>Выделительная система. Протонефридии. Нервная система. Ганглии. Размножение. Гермафродиты. Представители плоских червей (белая и чёрная планарии, печёночный сосальщик, кошачья двуустка, широкий лентец, эхинококк). Жизненный цикл печёночного сосальщика, бычьего цепня*, широкого лентеца*. Черты приспособленности к паразитическому образу жизни. Последствия заражения паразитическими червями и меры профилактики</p>	<p><b>Определение</b> по внешнему виду, схемам и описаниям представителей плоских червей.</p> <p><b>Исследование</b> признаков приспособленности к среде обитания у паразитических червей, <b>аргументирование</b> значения приспособленности.</p> <p><b>Анализ и оценивание</b> влияния факторов риска на здоровье человека, предупреждение заражения паразитическими червями</p>
4.5.	<b>Круглые черви (2 ч)</b>	<p>Происхождение круглых червей. Особенности строения. Первичная полость тела. Отделы пищеварительной системы: передняя, задняя кишка, анальное отверстие. Выделительная система. Почка накопления. Сравнение выделительных системы</p>	<p><b>Определение</b> по внешнему виду, схемам и описаниям представителей круглых червей.</p> <p><b>Исследование</b> признаков приспособленности к среде обитания</p>

		<p>круглых и плоских червей. Нервная система и органы чувств. Размножение. Половой диморфизм. Представители круглых червей (человеческая аскарида, острица, трихинелла*, нематоды*). Нематоды — паразиты человека и растений. Цикл развития человеческой аскариды. Меры по предупреждению заражения аскаридозом</p>	<p>у паразитических червей, <b>аргументирование</b> значения приспособленности. <b>Оценивание</b> факторов риска на здоровье человека, предупреждение заражения паразитическими червями</p>
4.6	<p><b>Кольчатые черви</b> (2 ч)</p>	<p>Общая характеристика кольчатых червей. Особенности строения: вторичная полость тела (целомом), метамерность строения, появление кровеносной системы. Замкнутая кровеносная система. Выделительная система (метанефридии). Нервная система кольчатых червей. Размножение: половое и бесполое. Представители кольчатых червей (дождевые черви, нереиды, пескожил, пиявки). Значение червей в природе и жизни человека. Роль червей как почвообразователей</p>	<p><b>Определение</b> по внешнему виду, схемам и описаниям представителей свободноживущих и паразитических кольчатых червей. <b>Исследование</b> рефлексов дождевого червя. <b>Обоснование</b> роли червей в почвообразовании</p>

4.7.	Моллюски, или Мягкотелые (3 ч)	<p>Общая характеристика. Среда жизни и местообитание. Образ жизни. <i>Брюхоногие</i>.</p> <p>Представители (виноградная улитка, малый прудовик, полевой слизень). Особенности строения (мантия, раковина, мантийный комплекс органов) и процессы жизнедеятельности. Значение брюхоногих в природе и жизни человека.</p> <p><i>Двустворчатые</i>. Представители (беззубка, перловица, устрица, мидия и др.). Особенности строения и процессы жизнедеятельности. Значение двустворчатых в природе и жизни человека. Природные биофильтраторы.</p> <p><i>Головоногие</i>. Представители (кальмары, осьминоги, каракатицы, осьминоги и др.). Особенности строения и процессы жизнедеятельности.</p> <p>Значение головоногих в природе и жизни человека.</p> <p>Редкие и охраняемые виды моллюсков*</p>	<p><b>Описание</b> внешнего и внутреннего строения моллюсков, процессов жизнедеятельности.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи строения и образа жизни с условиями обитания на примере представителей типа Моллюски.</p> <p><b>Наблюдение</b> за питанием брюхоногих и двустворчатых моллюсков в школьном аквариуме, определение типов питания.</p> <p><b>Исследование</b> раковин беззубки, перловицы, прудовика, катушки, рапаны и <b>классифицирование</b> раковин по классам моллюсков.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи между расселением и образом жизни моллюсков.</p>
------	--------------------------------	--	--

			<p><b>Обоснование</b> роли моллюсков в природе и хозяйственной деятельности людей.</p> <p><b>Аргументирование</b> мер по охране редких видов моллюсков</p>
4.8.	<b>Иглокожие* (1ч)</b>	Общая характеристика. Представители (морские звёзды, морские ежи, голотурии и др.). Особенности строения и жизнедеятельности. Лучевая симметрия тела. Значение иглокожих в природе и жизни человека	<p><b>Выявление</b> характерных признаков в строении и деятельности иглокожих.</p> <p><b>Описание</b> многообразия иглокожих</p> <p><b>Исследование</b> скелета морских звезд и морских ежей.</p> <p><b>Изготовление</b> модели морской звезды.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли иглокожих в природе и жизни человека</p>
4.9.	<b>Членистоногие (8 ч)</b>	Общая характеристика. Среды жизни и местообитание. Внешнее строение. Отделы тела. Членистые конечности. Органы чувств. Внутреннее	<p><b>Выявление</b> характерных признаков представителей типа Членистоногие.</p> <p><b>Описание</b> представителей классов</p>



	<p>строение. Передний, средний, задний отделы кишечника. Незамкнутая кровеносная система. Жабры, лёгочные мешки, трахеи. Зелёные железы, мальпигиевы сосуды, жировое тело. Окологлоточное нервное кольцо и брюшная нервная цепочка.</p> <p>Многообразие членистоногих. Представители классов.</p> <p><i>Ракообразные.</i> Особенности строения и жизнедеятельности. Многообразие ракообразных. Речные раки, крабы, креветки, омары, лангусты, дафнии, жаброноги, циклопы и др. Паразитические ракообразные (саккулина). Сухопутные ракообразные. Значение ракообразных в природе и жизни человека.</p> <p><i>Паукообразные.</i> Особенности строения и жизнедеятельности. Многообразие паукообразных. Паук-крестовик, домовый паук, паук-серебрянка, чесоточный клещ. Пауки тенетники и пауки-волки.</p>	<p>(Ракообразные, Паукообразные, Насекомые) по схемам, изображениям, коллекциям.</p> <p><b>Исследование</b> внешнего строения майского жука, описание особенностей его строения как представителя класса насекомых.</p> <p><b>Обсуждение</b> разных типов развития насекомых с использованием коллекционного материала на примерах бабочки капустницы, рыжего таракана и др., выявление признаков сходства и различия.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи строения и образа жизни с условиями обитания на примере представителей класса Насекомых</p>
--	--	---

	<p>Водные пауки (серебрянка). Ядовитые паукообразные. Скорпионы. Сенокосцы*. Клещи — вредители культурных растений и меры борьбы с ними. Паразитические клещи — возбудители и переносчики опасных болезней. Меры защиты от клещей. Значение паукообразных в природе и жизни человека. Роль клещей в почвообразовании.</p> <p><i>Насекомые.</i> Особенности строения и жизнедеятельности. Представители. Отряды насекомых<sup>5*</sup>: Прямокрылые, Равнокрылые, Полужесткокрылые, или Клопы, Стрекозы*, Блохи*, Тараканы*, Чешуекрылые, или Бабочки, Жесткокрылые, или Жуки), Перепончатокрылые, Двукрылые и др. Питание разнообразной пищей, особенности ротовых аппаратов. Типы развития. Типы конечностей. Насекомые — переносчики</p>	<p><b>Обсуждение</b> зависимости здоровья человека от членистоногих — переносчиков инфекционных (клещевой энцефалит, малярия и др.) и паразитарных (чесоточный зудень и др.) заболеваний, а также от отравления ядовитыми веществами (тарантул, каракурт и др.).</p> <p><b>Описание</b> многообразия членистоногих.</p> <p><b>Объяснение</b> значения членистоногих в природе и жизни человека.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и её преобразование</p>
--	--	---

<sup>5</sup> \*Отряды насекомых изучаются обзорно по усмотрению учителя в зависимости от местных условий. Более подробно они изучаются на примере пяти местных отрядов (трёх отрядов с полным превращением и двух отрядов с неполным превращением).

		<p>возбудителей болезней (комнатная муха, малярийный комар, вши* и блохи*), паразиты человека и домашних животных (слепень, овод). Насекомые-вредители сада (яблоневый цветоед, малинный жук), огорода (капустная белянка, озимая совка), поля (саранча, колорадский жук), леса (майский жук, непарный шелкопряд). Насекомые, снижающие численность вредителей растений (насекомые-хищники, паразитические перепончатокрылые). Общественные насекомые. Поведение насекомых, инстинкты. Меры по сокращению численности насекомых-вредителей. Значение насекомых в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды насекомых.</p> <p><i>Многоножки*</i>. Общая характеристика. Представители (сколопендры, костянки, кивсяки). Местообитание. Образ жизни. Особенности строения. Значение в природе и жизни человека</p>	
--	--	---	--

4.10	<b>Хордовые (2 ч)</b>	<p>Общая характеристика. Анамнии, или первичноводные животные. Амниоты, или наземные позвоночные животные. Систематические группы хордовых (Оболочники*, Бесчерепные, Черепные). Подтип Оболочники*. Асцидии*. Особенности строения и жизнедеятельности асцидии в связи с прикреплённым образом жизни*. Подтип Бесчерепные. Ланцетники. Среда обитания и образ жизни. Особенности строения ланцетника как низшего хордового. Подтип Черепные, или Позвоночные</p>	<p><b>Выявление</b> характерных признаков типа Хордовые, подтипов Бесчерепные и Черепные (Позвоночные).</p> <p><b>Исследование</b> строения ланцетника на готовых микропрепаратах.</p> <p><b>Описание</b> многообразия животных типа Хордовые</p>
4.11.	<b>Рыбы (5 ч)</b>	<p>Общая характеристика. Внешнее строение, скелет и мускулатура, передвижение. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Приспособленность рыб к условиям обитания. Размножение, нерест и развитие. Миграция рыб в природе. Проходные и жилые рыбы.</p>	<p><b>Выявление</b> характерных признаков класса Хрящевые рыба и Костные рыбы</p> <p><b>Анализ и сравнение</b> отличительных признаков Хрящевых и Костных рыб.</p>

		<p>Забота о потомстве. Живородящие рыбы.</p> <p>Многообразие рыб. Основные систематические группы хрящевых рыб (акулы, скаты). Основные систематические группы костных рыб (двоякодышащие, кистепёрые, костистые рыбы, хряще-костные). Костистые рыбы (сельдеобразные, лососеобразные, трескообразные, окунеобразные, карпообразные, угреобразные*, камбалообразные*). Хряще-костные (осетрообразные).</p> <p>Значение рыб в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды рыб</p>	<p><b>Исследование</b> внешнего строения рыб на примере живых объектов; внутреннего строения рыб на влажных препаратах.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи внешнего строения и среды обитания рыб (обтекаемая форма тела, наличие слизи и др.)</p> <p><b>Описание</b> плавательного пузыря рыб как гидростатического органа.</p> <p><b>Объяснение</b> механизма погружения и всплытия рыб в водной среде.</p> <p><b>Описание</b> многообразия рыб</p> <p><b>Обоснование</b> роли рыб в природе и жизни человека.</p> <p><b>Аргументирование</b> основных правил поведения в природе при ловле рыбы (время, место и др.)</p>
--	--	---	---

4.12.	<b>Земноводные, или Амфибии (4 ч)</b>	<p>Общая характеристика. Среда жизни и местообитание. Внешнее строение, скелет, мускулатура, передвижение. Внутреннее строение, процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Метаморфоз. Неотения. Черты приспособленности земноводных к жизни в воде и на суше.</p> <p>Многообразие земноводных. Бесхвостные (лягушки, жабы, квакши, жерлянки, чесночницы). Хвостатые (саламандры, тритоны, сирены, аксолотли). Безногие (червяги, рыбозмеи*). Значение земноводных в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды земноводных*</p>	<p><b>Выявление</b> характерных признаков представителей класса Земноводные.</p> <p><b>Исследование</b> скелета лягушки</p> <p><b>Выявление</b> черт приспособленности Земноводных как к наземно-воздушной, так и к водной среде обитания.</p> <p><b>Описание</b> представителей класса по внешнему виду.</p> <p><b>Обоснование</b> роли земноводных в природе и жизни человека</p>
4.13.	<b>Пресмыкающиеся, или Рептилии (5 ч)</b>	<p>Общая характеристика. Среда жизни и местообитание. Внешнее строение, скелет, мускулатура, передвижение. Линька. Внутреннее строение и процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Особенности строения, жизнедеятельности</p>	<p><b>Выявление</b> характерных признаков представителей класса Пресмыкающиеся.</p> <p><b>Описание</b> черт приспособленности пресмыкающихся к воздушно-</p>

		<p>пресмыкающихся в связи с жизнью на суше. Размножение. Строение яйца. Яйцеживорождение. Регенерация. Многообразие пресмыкающихся. Чешуйчатые (ящерицы, змеи), черепахи, крокодилы, клювоголовые*. Значение пресмыкающихся в природе и жизни человека. Редкие и охраняемые виды пресмыкающихся</p>	<p>наземной среде (сухая, покрытая чешуйками кожа, ячеистые лёгкие и др.).</p> <p><b>Сравнение</b> земноводных и пресмыкающихся по внешним и внутренним признакам.</p> <p><b>Обоснование</b> ограниченности распространения земноводных и пресмыкающихся в природе.</p> <p><b>Описание</b> многообразия класса Пресмыкающихся</p> <p><b>Определение</b> роли пресмыкающихся в природе и жизни человека.</p> <p><b>Аргументирование</b> мер по охране редких видов пресмыкающихся</p>
--	--	---	--

4.14.	Птицы (7 ч)	<p>Общая характеристика. Особенности внешнего строения, скелета, мускулатуры. Особенности внутреннего строения, связанные с полётом птиц и теплокровностью. Перья. Строение и типы перьев. Механизм полёта. Обмен веществ. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие птиц. Выводковый и птенцовый типы развития птенцов. Приспособленность птиц к сезонным явлениям в природе (гнездование, кочёвки, перелёты). Забота о потомстве. Гнездовой паразитизм. Миграции птиц, их изучение. Кочующие, перелётные, оседлые птицы.</p> <p>Систематические группы птиц<sup>6*</sup>:  Воробьинообразные, Ржанкообразные,  Куруобразные, Гусеобразные, Аистообразные,  Голубеобразные, Пингвины и др.</p> <p>Значение птиц в природе и жизни человека. Редкие и</p>	<p><b>Описание</b> внешнего и внутреннего строения, процессов жизнедеятельности птиц.</p> <p><b>Исследование</b> внешнего строения птиц на раздаточном материале (перья: контурные, пуховые, пух); особенностей строения скелета птиц.</p> <p><b>Обсуждение</b> черт приспособленности птиц к полёту.</p> <p><b>Обоснование</b> сезонного поведения птиц.</p> <p><b>Сопоставление</b> систем органов пресмыкающихся и птиц, выявление общих черт строения.</p> <p><b>Обоснование</b> роли птиц в природе и жизни человека.</p>
-------	-------------	---	--

<sup>6</sup> \*Наиболее подробно изучаются любые 3 отряда птиц.



		охраняемые виды птиц	<p><b>Описание</b> мер по охране птиц.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и ее преобразование</p>
4.15.	Млекопитающие, или Звери (8 ч)	<p>Общая характеристика. Среда жизни и местообитание. Особенности внешнего строения, скелет и мускулатура, передвижение. Особенности внутреннего строения, процессов жизнедеятельности. Обмен веществ. Теплокровность. Усложнение нервной системы и органов чувств. Забота о потомстве.</p> <p>Систематические группы млекопитающих. Первозвери, или Яйцекладущие. Однопроходные (Утконос, Ехидны). Низшие звери. Сумчатые (кенгуру, коала, вомбаты, и др.). Высшие звери, или плацентарные. Многообразие плацентарных млекопитающих. Насекомоядные. Рукокрылые.</p>	<p><b>Выявление</b> характерных признаков животных класса Млекопитающие.</p> <p><b>Исследование</b> особенностей скелета млекопитающих; особенностей зубной системы млекопитающих.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязей между развитием головного мозга млекопитающих и их поведением.</p> <p><b>Классифицирование</b> млекопитающих по отрядам (грызуны, хищные, китообразные и др.).</p>

		<p>Грызуны, Зайцеобразные. Хищные. Ластоногие и Китообразные. Парнокопытные и Непарнокопытные*. Приматы. Семейства отряда Хищные: собачьи, кошачьи, куньи, медвежьи.</p> <p>Значение млекопитающих в природе и жизни человека. Млекопитающие — переносчики возбудителей опасных заболеваний. Меры борьбы с грызунами. Редкие и охраняемые виды млекопитающие</p>	<p><b>Выявление</b> черт приспособленности млекопитающих к средам обитания.</p> <p><b>Обсуждение</b> роли млекопитающих в природе и жизни человека.</p> <p><b>Описание</b> мер по охране млекопитающих.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и ее преобразование</p>
5.	<p><b>Развитие животного мира на Земле (3 ч)</b></p>	<p>Изменчивость, наследственность, естественный отбор — движущие силы эволюции животного мира по Ч. Дарвину. Искусственный отбор. Представление об образовании новых видов животных. Свидетельства эволюционного развития животного мира. Палеонтология. Ископаемые остатки животных и их изучение. Методы изучения ископаемых</p>	<p><b>Раскрытие</b> терминов и понятий: эволюция, изменчивость, наследственность, естественный отбор.</p> <p><b>Объяснение</b> усложнения организации животных в ходе эволюции.</p>

		<p>остатков. Реставрация древних животных. «Живые ископаемые» современного животного мира.</p> <p>Усложнение животных в процессе эволюции. Общие представления об эволюции отдельных органов и систем животных организмов.</p> <p>Жизнь животных в воде. Происхождение многоклеточных животных. Происхождение основных систематических групп животных. Основные этапы эволюции беспозвоночных. Основные этапы эволюции позвоночных животных. Вымершие животные (древние пресмыкающиеся, древние кистепёрые рыбы, древние моллюски и др.)</p>	<p><b>Обсуждение</b> причин эволюционного развития органического мира.</p> <p><b>Выявление</b> черт приспособленности животных к средам обитания.</p> <p><b>Обоснование</b> причин сохранения в неизменном виде «живых ископаемых» на протяжении миллионов лет.</p> <p><b>Обсуждение</b> этапов эволюции беспозвоночных и позвоночных животных</p>
6.	<b>Животные в природных сообществах (5 ч)</b>	<p>Животные и среда обитания. Экологические факторы (свет, температура, влажность) и их влияние на животных. Приспособленность животных к условиям среды обитания. Проявление правил Аллена и Бергмана. Жизненные формы животных.</p>	<p><b>Описание</b> сред обитания, занимаемых животными, выявление черт приспособленности животных к среде обитания.</p>

	<p>Популяции животных. Показатели популяции (численность, рождаемость, смертность, прирост). Регуляция численности популяции. Взаимосвязи животных между собой и с другими организмами. Пищевые связи в природном сообществе. Пищевые (трофические) уровни, цепи и сети. Экологическая пирамида.</p> <p>Экологические группы птиц. Приспособленность птиц к различным условиям среды. Птицы леса; птицы открытых воздушных пространств; птицы степей и пустынь; птицы болот, побережий и открытых участков пресных водоёмов; дневные хищники. Биоразнообразие млекопитающих (зверей). Экологические группы млекопитающих. Приспособленность млекопитающих к различным условиям среды. Наземные звери открытых пространств; наземно-древесные (лесные) звери; летающие звери; почвенные звери; водные и</p>	<p><b>Выявление</b> взаимосвязи животных в природных сообществах.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи животных с растениями, грибами, лишайниками и бактериями в природных сообществах: цепи и сети питания, пищевые (трофические) уровни.</p> <p><b>Описание</b> компонентов экологической системы.</p> <p><b>Обоснование</b> роли животных в природных сообществах.</p> <p><b>Выявление</b> черт приспособленности птиц и млекопитающих по рисункам, таблицам, фрагментам фильмов к среде обитания (экологические группы птиц и млекопитающих).</p>
--	--	--

		<p>полуводные звери; растительоядные звери; хищные звери, всеядные звери, падальщики.</p> <p>Сезонные явления в жизни животных.</p> <p>Животный мир природных зон Земли. Основные закономерности распределения животных на планете.</p> <p>Фауна</p>	<p><b>Установление</b> основных закономерностей распространения животных по планете.</p> <p><b>Описание</b> животных природных зон Земли.</p>
7.	<b>Животные и человек (5 ч)</b>	<p>Воздействие человека на животных в природе: прямое и косвенное. Промысловые животные (рыболовство, охота). Ведение промысла животных на основе научного подхода. Одомашнивание животных. Дикие предки домашних животных. Селекция. Породы. Искусственный отбор. Представления о клеточной инженерии. Клонирование сельскохозяйственных животных.</p> <p>Значение домашних животных в жизни человека. Животные сельскохозяйственных угодий. Птицеводство. Животноводство. Распространённые инфекционные заболевания у домашних животных.</p>	<p><b>Раскрытие</b> биологических терминов и понятий: одомашнивание, селекция, порода, искусственный отбор, синантропные виды, фенотип, генотип, биотехнология, клеточная и генная инженерия, клонирование.</p> <p><b>Объяснение</b> значения домашних животных в природе и жизни человека.</p> <p><b>Описание</b> основных инфекционных заболеваний животных и</p>

	<p>Эпизоотии. Вирусные (птичий грипп), бактериальные (чума свиней), грибковые (микроспория кошек). Гельминтозы (фасциолёз, трихинеллёз, аскаридоз, описторхоз и др.). Причины заболеваний. Принципы профилактики и лечения распространённых инфекционных заболеваний домашних животных. Животные вредители, методы борьбы с животными-вредителями.</p> <p>Город как особая искусственная среда, созданная человеком. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города. Восстановление численности редких видов животных: особо охраняемые природные территории (ООПТ). Биосферные резерваты. Красная книга России. Меры сохранения и восстановления животного мира</p>	<p><b>обоснование</b> принципов их профилактики и лечения.</p> <p><b>Обоснование</b> методов борьбы с животными-вредителями. <b>Описание</b> синантропных видов беспозвоночных и позвоночных животных.</p> <p><b>Выявление</b> черт адаптации синантропных видов к городским условиям жизни.</p> <p><b>Обсуждение</b> вопросов восстановления численности редких животных на охраняемых территориях.</p> <p><b>Обсуждение</b> роли науки о животных в практической деятельности людей.</p> <p><b>Аргументирование</b> основных правил поведения в природе в связи</p>
--	--	---

			с бережным отношением к животному миру
<b>9 класс (102 ч)</b>			
	<b>Введение (1 ч)</b>	<p>История знаний об организме человека. Зарождение и развитие наук о человеке в разные периоды развития обществ и цивилизаций. Значение знаний о человеке для самопознания и сохранения здоровья.</p> <p>Система биологических наук, изучающих человека (цитология, гистология, анатомия человека, физиология человека, психология, антропология, экология человека, их характеристика. Социальные науки, изучающие человеческое общество. Связь биологических наук о человеке с социальными науками. Медицинские науки. Связь медицинских наук с техникой.</p> <p>Профессии, связанные с науками о человеке.</p>	<p><b>Анализ</b> текста о зарождении и развитии наук о человеке.</p> <p><b>Раскрытие роли</b> знаний о человеке для самопознания и сохранения здоровья.</p> <p><b>Ознакомление</b> с системой биологических и социологических наук о человеке.</p> <p><b>Раскрытие</b> сущности наук о человеке (анатомии, физиологии, гигиены антропологии, психологии и др.).</p> <p><b>Установление взаимосвязи</b> наук о человеке с другими науками.</p>

		Перспективы развития знаний о человеке	<b>Проявление</b> интереса к профессиям, связанных с изучением человека (описание профессий).
<b>1.</b>	<b>Методы изучения организма человека (1 ч)</b>	Методы изучения организма человека: соматоскопия, соматометрия, метод проекции, трансплантация, эндоскопический, рентгенологический, электроэнцефалографический, ультразвуковое исследование, и др. Современные биомедицинские исследования человека. Приёмы работы с биологической информацией и её преобразование	<b>Ознакомление</b> с методами изучения организма человека. <b>Обсуждение</b> методов исследования организма человека. <b>Проведение</b> антропометрических измерений, анализ и оценка пропорций телосложения человека. <b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.
<b>2.</b>	<b>Человек — биосоциальный вид (2 ч)</b>	Место человека в системе органического мира. Систематическое положение современного человека. Сходство человека с млекопитающими. Отличие человека от приматов. Доказательства животного	<b>Объяснение</b> положения человека в системе органического мира (вид, род, семейство, отряд, класс, тип, царство).



		происхождения человека. Человек разумный	<p><b>Выявление</b> черт сходства человека с млекопитающими, сходства и отличия с приматами.</p> <p><b>Обоснование</b> происхождения человека от животных. <b>Объяснение</b> приспособленности человека к различным экологическим факторам (человеческие расы).</p> <p><b>Описание</b> биологических и социальных факторов антропогенеза, этапов и факторов становления человека</p>
3.	<b>Структура организма человека (6 ч)</b>	Клетка — структурная и функциональная единица организма человека. Химический состав клетки (минеральные вещества, вода, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты) АТФ, витамины, гормоны и др.	<b>Объяснение</b> смысла современной клеточной теории, ее основных положений.

		<p>Строение клетки. Органоиды клетки. Сравнение строения клеток человека с клетками прокариот, растений, грибов, животных. Многообразие клеток организма человека. Гены. Хромосомы. Хромосомный набор. Соматические и половые клетки.</p> <p>Способы поддержания клеточного гомеостаза. Типы тканей организма человека: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервная. Свойства тканей, их функции. Органы и системы органов. Организм человека — единое целое</p>	<p><b>Определение</b> по внешнему виду (изображениям и схемам) органоидов клетки.</p> <p><b>Исследование</b> микроскопического строения тканей (на готовых микропрепаратах эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной тканей).</p> <p><b>Распознавание</b> органов и систем органов (по таблицам, муляжам).</p> <p><b>Обсуждение</b> биологической роли митоза и мейоза.</p> <p><b>Исследование</b> хромосом на готовых препаратах и фаз митоза в клетках корешка лука.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи органов и систем как основы гомеостаза</p>
--	--	---	---

4.	<p><b>Основные закономерности наследственности и изменчивости.</b></p> <p><b>Генетика человека (11 ч)</b></p>	<p>Наследственность и изменчивость — общие свойства организмов. Предмет, задачи и методы генетики человека. Геном, генотип, фенотип, доминантные и рецессивные признаки, аллельные гены, гомозигота и гетерозигота, диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Генотип как целостная система. Закономерности наследственности. Генетика пола. Половые хромосомы.</p> <p>Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость у человека. Мутации и их причины. Мутагены. Влияние мутагенов на организм человека. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Наследственные заболевания человека. Моногенные и полигенные заболевания.* Генные болезни: гемофилия, серповидно-клеточная анемия, и др. Хромосомные болезни: синдромы Дауна, Клайнфельтера, Шерешевского-Тернера и др. Меры</p>	<p><b>Раскрытие</b> смысла терминов и понятий: доминантные и рецессивные признаки, аллельные гены, гомозигота и гетерозигота, диплоидный и гаплоидный набор хромосом.</p> <p><b>Обсуждение</b> закономерностей изменчивости признаков (наследственная и ненаследственная изменчивость).</p> <p><b>Обоснование</b> мер защиты человека от негативных факторов внешней среды.</p> <p><b>Классифицирование</b> наследственных заболеваний.</p> <p><b>Аргументирование</b> мер профилактики наследственных заболеваний.</p>
----	---	--	---

		профилактики наследственных заболеваний. Медико-биологические консультации	<b>Решение</b> элементарных генетических задач.
<b>5.</b>	<b>Нейрогуморальная регуляция (10 ч)</b>	Нервная система человека, её организация и значение.	<b>Описание</b> нервной системы, её организации и значения;

	<p>Нейроны, нервы, нервные узлы, нервные сплетения, их строение и функции. Рефлекторная деятельность. Двигательные, чувствительные, вставочные нейроны. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Рефлекторное кольцо и нервные сети. Рецепторы. Синапсы.</p> <p>Центральная и периферическая нервная система. Спинной мозг, его строение и функции. Оболочки спинного мозга. Серое вещество. Белое вещество. Рога и корешки спинного мозга. Рефлексы спинного мозга. Спинномозговые нервы. Головной мозг. Строение и функции головного мозга. Желудочки мозга. Продолговатый мозг. Задний мозг (мост и мозжечок). Средний мозг. Передний мозг (промежуточный, большие полушария). Большие полушария. Кора больших полушарий, её строение и функции. Черепно-мозговые нервы. Рефлексы головного мозга. Безусловные и условные рефлексы.</p>	<p>центрального периферического, соматического и вегетативного отделов; нейронов, нервов, нервных узлов; рефлекторной дуги; спинного и головного мозга, их строения и функций; нарушения в работе нервной системы; гормонов, их роли в регуляции физиологических функций организма.</p> <p><b>Объяснение</b> рефлекторного принципа работы нервной системы; организации головного и спинного мозга, их функций; отличительных признаков вегетативного и соматического отделов нервной системы.</p> <p><b>Сравнение</b> безусловных и условных рефлексов.</p>
--	---	--

	<p>Соматические и вегетативные функции нервной системы. Соматическая (телесная) нервная система. Вегетативная (автономная) нервная система. Симпатический и парасимпатический отделы. Нервная система как единое целое. Нарушения в работе нервной системы.</p> <p>Гуморальная регуляция функций. Железы внешней секреции. Эндокринная система. Железы внутренней секреции. Железы смешанной секреции. Гормоны. Роль желёз в регуляции физиологических функций организма, роста и развития. Эндокринные железы, области головы, шеи и груди. Гипоталамус и гипофиз (гипоталамо-гипофизарная система). Эпифиз (шишковидная железа). Щитовидная железа. Паращитовидные железы. Выработка гормонов: соматотропин, тироксин, тиреотропный гормон, кальцитонин и др. Нарушение в работе эндокринных желёз. Гормональные заболевания: микседема,</p>	<p><b>Исследование</b> отделов головного мозга, больших полушарий человека (по муляжам); изменений размера зрачка в зависимости от освещённости.</p> <p><b>Обсуждение</b> нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности организма человека.</p> <p><b>Классифицирование</b> желёз в организме человека на железы внутренней (эндокринные), внешней и смешанной секреции.</p> <p><b>Сравнение</b> желез внутренней и внешней секреции.</p> <p><b>Описание</b> эндокринных заболеваний.</p>
--	--	--

		<p>базедова болезнь, гигантизм, кретинизм и др. Вилочковая железа (тимус) — железа эндокринной и иммунной систем. Эндокринные железы брюшной полости. Надпочечники. Поджелудочная железа. Половые железы. Выработка гормонов: инсулин, кортикостероиды, глюкагон, адреналин, андрогены, эстрогены и др. Выработка инсулина, механизм работы инсулина. Эндокринные заболевания: сахарный диабет и др. Профилактика эндокринных заболеваний.</p> <p>Особенности рефлекторной и гуморальной регуляции функций организма. Способы поддержания гомеостаза</p>	<p><b>Выявление</b> причин нарушений в работе нервной системы и эндокринных желёз.</p> <p><b>Обоснование</b> принципов профилактики эндокринных заболеваний.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и её преобразование</p>
6.	<b>Опора и движение (7 ч)</b>	<p>Опорно-двигательный аппарат, его пассивные и активные части. Значение опорно-двигательного аппарата. Скелет человека, строение его отделов и функции. Кости, их химический состав, строение. Прочность костей. Типы костей. Рост костей в длину</p>	<p><b>Объяснение</b> значения опорно-двигательного аппарата.</p> <p><b>Исследование</b> строение костей и их химического состава; влияния</p>

	<p>и толщину. Соединение костей: неподвижное, полуподвижное, подвижное (суставы, связочный аппарат). Скелет головы. Мозговой и лицевой отделы, их строение. Скелет туловища. Позвоночник (позвонки, соединение позвонков, S-изгибы). Грудная клетка (грудина, рёбра, их соединения). Скелет конечностей. Скелет свободных конечностей (верхних и нижних). Пояса конечностей. Особенности скелета человека, связанные с прямохождением и трудовой деятельностью. Сходство и различия между скелетами человека и млекопитающих животных.</p> <p>Мышечная система. Функции скелетной мускулатуры. Строение скелетной мускулатуры. Мышцы: брюшко, сухожилия, фасции. Мышечные волокна. Мышечные пучки. Миофибриллы, белки актин и миозин. Основные группы мышц человека (мышцы конечностей, туловища, головы). Основные источники мышечных сокращений (АТФ, глюкоза,</p>	<p>статической и динамической нагрузки на утомление мышц.</p> <p><b>Выявление</b> отличительных признаков в строении костной и мышечной тканей.</p> <p><b>Классифицирование</b> типов костей и их соединений.</p> <p><b>Описание</b> отделов скелета человека, их значения, особенностей строения и функций скелетных мышц.</p> <p><b>Выявление</b> отличительных признаков скелета человека, связанных с прямохождением и трудовой деятельностью, от скелета приматов.</p> <p><b>Исследование</b> гибкости позвоночника, <b>обсуждение</b> полученных результатов.</p>
--	--	---



		<p>гликоген). Работа мышц: статическая и динамическая; мышцы синергисты, антагонисты. Управление произвольными и не произвольными движениями. Сокращение мышц. Работа двуглавой и трёхглавой мышцы. Зависимость работы мышц от нагрузки и темпа движения. Утомление мышц. Гиподинамия. Роль двигательной активности в сохранении здоровья. Нарушения опорно-двигательной системы. Возрастные изменения в строении костей. Осанка, её нарушение. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия. Виды плоскостопия. Профилактика травматизма. Первая помощь при травмах опорно-двигательного аппарата</p>	<p><b>Аргументирование</b> основных принципов рациональной организации труда и отдыха.</p> <p><b>Оценивание</b> влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p><b>Описание</b> и использование приёмов оказания первой помощи при травмах опорно-двигательной системы.</p> <p><b>Выявление</b> признаков плоскостопия и нарушения осанки,</p> <p><b>обсуждение</b> полученных результатов.</p>
7.	<b>Внутренняя среда организма (7 ч)</b>	<p>Внутренняя среда и её функции. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Малокровие, его причины. Красный костный мозг, его роль в организме. Плазма крови, её состав. Постоянство внутренней среды. Свёртывание</p>	<p><b>Описание</b> внутренней среды человека.</p> <p><b>Сравнение</b> форменных элементов крови.</p>

	<p>крови. Свёртывающая и противосвёртывающая системы (гепарин и фибринолизин). Факторы свёртывания крови. Белки и ферменты плазмы крови. Фибриноген. Фибрин. Тромбин. Гемофилия. Группы крови. Резус-фактор. Переливание цельной крови, плазмы, форменных элементов. Сыворотка крови. Физиологический раствор. Донорство.</p> <p>Иммунитет. Органы иммунной системы. Вилочковая железа (тимус), лимфатические узлы, красный костный мозг, миндалины, кровь, лимфа и др. Виды иммунитета. Клеточный и гуморальный, врождённый и приобретённый, специфический и неспецифический, естественный и искусственный, активный и пассивный, индивидуальный, коллективный.</p> <p>Инфекция. Инфекционные заболевания. Эпидемия. Пандемия. Способы передачи инфекции. Инкубационный период. Наиболее распространённые</p>	<p><b>Исследование</b> клеток крови на готовых препаратах.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи между строением форменных элементов крови и выполняемыми функциями.</p> <p><b>Описание</b> групп крови</p> <p><b>Объяснение</b> принципов переливания крови, механизмов свёртывания крови.</p> <p><b>Обоснование</b> значения донорства.</p> <p><b>Описание</b> факторов риска на здоровье человека при заболеваниях крови (малокровие и др.).</p> <p><b>Классифицирование</b> видов иммунитета, объяснение его значения в жизни человека.</p> <p><b>Описание</b> инфекционных заболеваний.</p>
--	--	---

	<p>инфекционные заболевания человека. Бактериальные заболевания: холера, брюшной тиф, столбняк и др. Вирусные заболевания: грипп, ОРВИ, SARS-COV2, корь, оспа, герпес, гепатиты, СПИД. Грибковые заболевания (микозы): микозы кожи и ногтей, внутренних органов. Заболевания, вызванные паразитическими простейшими (протозойные): малярия, сонная болезнь, лямблиоз, кокцидиоз. Заболевания, связанные с распространением паразитических червей, клещей и др. животных. Причины распространённых инфекционных заболеваний. Принципы профилактики и лечения.</p> <p>История развития знаний об иммунитете человека. Значение работ Л. Пастера, И. И. Мечникова, П. Эрлиха и др. учёных по изучению иммунитета.</p> <p>Факторы, влияющие на иммунитет (приобретённые иммунодефициты): радиационное облучение,</p>	<p><b>Обоснование</b> необходимости соблюдения мер профилактики инфекционных заболеваний.</p> <p><b>Обсуждение</b> роли вакцин и лечебных сывороток для сохранения здоровья человека.</p>
--	--	---

		химическое отравление, голодание, воспаление, вирусные заболевания, ВИЧ-инфекция. Аллергия. Аутоиммунные заболевания. Укрепление иммунитета. Основы здорового образа жизни	
8.	<b>Кровообращение (6 ч)</b>	Органы кровообращения, значение кровообращения. Строение и работа сердца. Оболочки сердца (эпикард, миокард, эндокард, перикард). Клапаны сердца. Коронарные сосуды сердца. Искусственные клапаны сердца. Автоматия сердца. Проводящая система сердца. Сердечный цикл, его длительность. Систола и диастола отделов сердца. Тоны сердца. Электрокардиограмма. Большой и малый круги кровообращения. Сосуды, их отличительные признаки. Движение крови по сосудам. Непрерывность движения крови. Причины движения крови по сосудам. Распределение крови между органами. Кровяное давление. Скорость движения крови. Движение крови по венам. Кровообращение в	<p><b>Описание</b> органов кровообращения.</p> <p><b>Сравнение</b> особенностей строения и роли сосудов, кругов кровообращения.</p> <p><b>Объяснение</b> причин движения крови и лимфы по сосудам, изменения скорости кровотока в кругах кровообращения.</p> <p><b>Измерение</b> кровяного давления, <b>обсуждение</b> результатов исследования</p> <p><b>Подсчёт</b> пульса и числа сердечных сокращений у человека в покое и после дозированных физических</p>

		<p>капиллярах. Пульс. Лимфатическая система, лимфоотток. Нейрогуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов (нервные импульсы, адреналин и ацетилхолин). Болезни сердечно-сосудистой системы. Атеросклероз, инфаркт миокарда, гипертоническая болезнь, варикозная болезнь. Вредное влияние гиподинамии. Гигиена сердечнососудистой системы. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Искусственное кровообращение. Первая помощь при кровотечениях</p>	<p>нагрузок, <b>обсуждение</b> результатов исследования.</p> <p><b>Объяснение</b> нейрогуморальной регуляции работы сердца и сосудов в организме человека.</p> <p><b>Обоснование</b> необходимости соблюдения мер профилактики сердечнососудистых болезней.</p> <p><b>Описание и использование</b> приёмов оказания первой помощи при кровотечениях</p>
9.	Дыхание (6 ч)	<p>Строение и функции дыхательной системы. Дыхание и его значение. Взаимосвязь строения и функций органов дыхания. Органы дыхания. Верхние и нижние дыхательные пути. Носовые полости. Носоглотка. Ротоглотка. Гортань. Щитовидные хрящи. Надгортанник и голосовые связки. Артикуляция. Дыхательные рефлексы чихание и</p>	<p><b>Объяснение</b> сущности процесса дыхания.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи между особенностями строения органов дыхания и выполняемыми функциями.</p>

	<p>кашель. Внутренние дыхательные пути. Трахея. Бронхи. Лёгкие. Лёгочные пузырьки (альвеолы). Лёгочная и пристеночные плевры. Диафрагма. Этапы дыхания. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью. Оксигемоглобин, карбгемоглобин, карбоксигемоглобин. Дыхательные движения. Механизмы дыхания. Жизненная ёмкость лёгких. Состав альвеолярного воздуха. Физиологическое значение состава воздуха. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Центр дыхания в головном мозге. Гигиена дыхания. Тренировка дыхательных мышц. Предупреждение повреждения голосового аппарата. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, предупреждение воздушно-капельных инфекций. Туберкулёз. Грипп, осложнения после гриппа. Острые респираторные инфекции (ОРИ): фарингит, ларингит, трахеит, бронхит, пневмония. Вред табакокурения, употребления наркотических и психотропных</p>	<p><b>Объяснение</b> механизмов дыхания, нейрогуморальной регуляции работы органов дыхания.</p> <p><b>Описание</b> процесса газообмена в тканях и легких.</p> <p><b>Раскрытие</b> терминов Оксигемоглобин, карбгемоглобин, карбоксигемоглобин.</p> <p><b>Исследование</b> жизненной ёмкости легких и <b>определение</b> частоты дыхания, <b>обсуждение</b> полученных результатов.</p> <p><b>Анализ</b> и <b>оценивание</b> влияния факторов риска на дыхательную систему.</p> <p><b>Выявление</b> признаков и причин инфекционных заболеваний органов дыхания.</p>
--	--	---

		<p>веществ. Реанимация. Охрана воздушной среды. Важные загрязнители атмосферы. Оказание первой помощи при поражении органов дыхания</p>	<p><b>Описание</b> мер предупреждения инфекционных заболеваний.</p> <p><b>Обоснование</b> приёмов оказания первой помощи при остановке дыхания</p> <p><b>Осуждение</b> вредного воздействия табакокурения, наркотических и психотропных веществ на здоровье человека.</p>
10.	<p><b>Питание и пищеварение (8 ч)</b></p>	<p>Питательные вещества и пищевые продукты. Питание и его значение. Пищеварение. Взаимосвязь строения и функций органов пищеварения. Органы пищеварения, их строение и функции. Пищеварительный канал. Оболочки органов пищеварения. Ротовая полость. Глотка. Пищевод. Желудок. Тонкая кишка (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная). Толстая кишка (слепая кишка,</p>	<p><b>Описание</b> органов пищеварительной системы.</p> <p><b>Установление</b> взаимосвязи между строением органов пищеварения и выполняемыми ими функциями.</p> <p><b>Объяснение</b> механизмов пищеварения, нейрогуморальной регуляции процессов пищеварения.</p>

	<p>аппендикс и др.). Пищеварение в ротовой полости. Слюнные железы. Слюна. Неспецифический иммунитет в ротовой полости. Лизоцим. Ферменты (амилаза, мальтаза), их роль в пищеварении. Формирование пищевого комка. Муцин. Глотание. Зубы и уход за ними. Кариес, его предупреждение.</p> <p>Пищеварение в желудке. Железы желудка. Желудочный сок. Влияние соляной кислоты на болезнетворные бактерии. Ферменты желудочного сока (пепсин, липаза, химозин и др.), их роль в пищеварении.</p> <p>Пищеварение в тонком кишечнике. Двенадцатиперстная кишка. Железы тонкого кишечника. Сок тонкого кишечника. Ферменты. Пищеварительные железы, их роль в пищеварении. Поджелудочная железа. Печень. Ферменты поджелудочной железы (трипсин, липаза, амилаза и др.). Желчный пузырь. Желчь (желчные кислоты и</p>	<p><b>Исследование</b> действия ферментов слюны на крахмал,</p> <p><b>обсуждение</b> результатов.</p> <p><b>Наблюдение</b> за воздействием желудочного сока на белки.</p> <p><b>Раскрытие</b> роли современных методов изучения органов пищеварения.</p> <p><b>Описание</b> неинфекционных заболеваний пищеварительной системы и их причин.</p> <p><b>Обсуждение</b> воздействия антибиотиков на организм человека.</p> <p><b>Обоснование</b> мер профилактики инфекционных заболеваний органов пищеварения, основных принципов здорового образа жизни и гигиены питания.</p>
--	--	---



		<p>ферменты). Барьерная роль печени. Воротная система печени*. Биосинтез веществ. Теплопродукция, запасание углеводов и других веществ. Полостное и пристеночное пищеварение в тонком кишечнике. Ворсинки, микроворсинки. Особенности всасывания питательных веществ в тонком кишечнике.</p> <p>Пищеварение в толстом кишечнике. Железы толстого кишечника. Сок толстого кишечника. Брожение и гниение. Всасывание питательных веществ. Всасывание воды. Человек как биосистема. Экосистема организма человека. Микрофлора, микробиом. Симбиоз, микросимбионты (кишечная палочка и др.). Антибиотики, их воздействие на микрофлору кишечника. Резистентность паразитических микроорганизмов.</p> <p>Регуляция пищеварения. Нервные центры пищеварения. Фистульный метод изучения пищеварения. Нервная регуляция секреторной</p>	<p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и ее преобразование.</p>
--	--	---	--

		<p>функции ЖКТ (слюноотделения, отделения желудочного и кишечного соков, поджелудочного сока и желчи). Гуморальная регуляция секреторной функции. Гормоны (гастрин, секретин др.). Работы И. П. Павлова. Современные методы изучения органов пищеварения (рентгеноскопия, эндоскопия, ультразвуковое исследование органов ЖКТ брюшной полости, КТ).</p> <p>Гигиена питания. Неинфекционные заболевания системы пищеварения. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний (гастрит, язвенная болезнь, дуоденит, холецистит, аппендицит, колит, цирроз, панкреатит и др*), пищевых отравлений. Влияние курения и алкоголя на пищеварение</p>	
11.	<b>Обмен веществ и превращение энергии (8 ч)</b>	<p>Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Значение обмена веществ. Пластический и энергетический обмен. Потребность</p>	<b>Обоснование</b> взаимосвязи человека и окружающей среды.

	<p>организма человека в энергии.</p> <p>Обмен воды и минеральных солей. Значение воды и солей. В организме. Обмен воды. Обмен солей. Регуляция водно-солевого обмена.</p> <p>Обмен углеводов. Значение углеводов в организме. Энергетический обмен на примере углеводов. Представления об этапах энергетического обмена*. Подготовительный. Анаэробный (гликолиз, молочнокислое брожение). Аэробный (клеточное дыхание). Выделение энергии. Синтез АТФ.</p> <p>Обмен белков. Значение белков в организме. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки. Вегетарианство. Синтез и расщепление белков в организме. Конечные продукты расщепления белков. Регуляция белкового обмена.</p> <p>Обмен жиров. Значение жиров в организме человека. Насыщенные и ненасыщенные жиры.</p>	<p><b>Описание</b> биологически активных веществ -витаминов, ферментов, гормонов и объяснение их роли в процессе обмена веществ и превращения энергии.</p> <p><b>Классифицирование</b> витаминов.</p> <p><b>Определение</b> признаков авитаминозов, гиповитаминозов и гипервитаминозов.</p> <p><b>Обсуждение</b> влияния насыщенных и ненасыщенных жиров на обмен веществ в организме человека.</p> <p><b>Обоснование</b> основных принципов рационального питания — как фактора укрепления здоровья.</p> <p><b>Составление</b> меню в зависимости от калорийности пищи и содержания витаминов.</p>
--	--	---

		<p>Холестерин, его значение. Синтез и расщепление жиров в организме. Конечные продукты расщепления жиров. Регуляция обмена веществ и превращения энергии.</p> <p>Витамины и их роль для организма. Водорастворимые (С, группа В и др.) и жирорастворимые (А, D и др.) витамины. Синтез витаминов в организме (В<sub>12</sub>, К). Авитаминозы. Гиповитаминозы и гипервитаминозы. Сохранение витаминов в пище. Витамины, получаемые химическим и микробиологическим синтезом и из природных источников. Профилактика и лечение гипо- и авитаминозов. Гипервитаминоз. Витаминизация продуктов питания. Заболевания, связанные с недостатком витаминов: рахит, цинга, полиневрит и др.</p> <p>Нормы питания. Энергетические затраты организма в зависимости от вида трудовой деятельности. Пищевой</p>	
--	--	---	--

		рацион. Рациональное питание — фактор укрепления здоровья. Нарушение обмена веществ	
12.	Покровы тела (4 ч)	<p>Строение и функции кожи. Эпидермис, его слои. Роговой слой, ростковый, другие слои эпидермиса. Меланин. Сосочковый и сетчатый слои дермы (собственно кожи). Подкожная жировая клетчатка. Жировое депо. Термоизоляция. Кожа и её производные. Волосы. Ногти. Железы кожи: потовые, сальные, млечные. Кожа и терморегуляция. Влияние на кожу факторов окружающей среды.</p> <p>Механизмы регуляции температуры тела*. Температура тела. Температурное ядро. Терморегуляция: химическая (теплообразования) и физическая (теплоотдача). Химическая терморегуляция. Обмен веществ. Работа мышц. Физическая терморегуляция. Теплопроводность. Теплоизлучение. Испарение. Кровь как основной переносчик тепла в организме человека.</p>	<p><b>Описание</b> строения и функций кожи, её производных.</p> <p><b>Исследование</b> влияния факторов окружающей среды на кожу.</p> <p><b>Объяснение</b> механизмов терморегуляции.</p> <p><b>Исследование</b> типов кожи на различных участках тела.</p> <p><b>Описание</b> приёмов первой помощи при солнечном и тепловом ударах, травмах, ожогах, обморожении; основных гигиенических требований к одежде и обуви.</p> <p><b>Применение</b> знаний по уходу за кожей лица и волосами в зависимости от типа кожи.</p>

		<p>Закаливание и его роль. Способы закаливания организма. Воздушные и солнечные ванны, водные процедуры. Гигиена кожи. Уход за ногтями и волосами. Гигиенические требования к одежде и обуви. Типы кожи. Уход за кожей. Заболевания кожи (микозы) и их предупреждения. Перегревание: солнечный и тепловой удар. Ожоги. Обморожения. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях</p>	<p><b>Обсуждение</b> заболеваний кожи и их предупреждение</p>
13.	<b>Выделение (4 ч)</b>	<p>Органы выделения (почки, лёгкие, желудочно-кишечный тракт, кожа). Органы мочевыделительной системы (почки, мочеточники, мочевого пузырь, мочеиспускательный канал), их строение и функции. Значение выделения. Образование конечных продуктов обмена, их выделение. Водный баланс организма. Почки. Ворота почки. Мозговое и корковое вещество. Почечные лоханки. Микроскопическое строение почки. Нефрон.</p>	<p><b>Описание</b> органов выделения в организме человека.</p> <p><b>Выявление</b> существенных признаков органов системы мочевыделения.</p> <p><b>Объяснение</b> значения органов системы мочевыделения в выведении вредных, растворимых в воде веществ.</p>

		<p>Воротная система кровообращения почки*.</p> <p>Кровоснабжение почек. Образование мочи.</p> <p>Первичная и вторичная моча. Мочевыведение.</p> <p>Регуляция мочеобразования и мочеиспускания. Антидиуретический гормон (АДГ), Несахарный диабет*. Заболевания органов мочевыделительной системы (цистит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь), их предупреждение</p> <p>Искусственная почка</p>	<p><b>Установление</b> взаимосвязи между особенностями строения органов и выполняемыми ими функциями.</p> <p><b>Объяснение</b> влияния нейрогуморальной регуляции на работу мочевыделительной системы.</p> <p><b>Исследование</b> местоположения почек на муляже человека.</p> <p><b>Аргументирование и оценивание</b> влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p><b>Описание</b> признаков заболеваний, мер профилактики болезней органов мочевыделительной системы</p>
14.	Размножение и развитие (4 ч)	<p>Репродукция. Органы репродукции человека, их строение и функции. Мужская половая системы. Женская половая системы. Половые железы: семенники (яички), яичники. Половые клетки, их</p>	<p><b>Объяснение</b> смысла биологических понятий: репродукция, суррогатное материнство, искусственное оплодотворение (ЭКО).</p>

	<p>строение. Оплодотворение. Внутриутробное развитие. Матка, плацента, пуповина. Беременность. Стадии эмбрионального развития. Влияние на эмбриональное развитие факторов окружающей среды. Роды. Лактация. Рост и развитие ребёнка. Половое созревание. Онтогенез. Основные этапы онтогенеза человека: Внутриутробный: раннеэмбриональный, зародышевый, плодный. Постнатальный: ювенильный, пубертатный, юношеский, зрелый, пожилой, старческий, долгожительство.</p> <p>Бесплодие. Искусственное оплодотворение (ЭКО). Суррогатное материнство. Принципы этики биомедицинских исследований и клинических испытаний. Роль генетических знаний для планирования семьи. Календарный возраст, биологический возраст. Акселерация. Инфекции, передающиеся половым путём и инфекционные</p>	<p><b>Раскрытие</b> сущности процессов наследственности и изменчивости, присущих человеку, влияния среды на проявление признаков у человека.</p> <p><b>Определение</b> наследственных и ненаследственных, инфекционных и неинфекционных заболеваний человека.</p> <p><b>Объяснение</b> отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека, влияние мутагенов на организм человека.</p> <p><b>Описание</b> признаков инфекционных заболеваний.</p> <p><b>Обоснование</b> мер профилактики инфекционных заболеваний (сифилис, гонорея, СПИД и др.)</p>
--	---	--



		заболевания (сифилис, гонорея, СПИД и др.) их профилактика	
15.	<b>Органы чувств и сенсорные системы (6 ч)</b>	<p>Органы чувств и их значение. Анализаторы. Сенсорные системы. Виды ощущений: световые, зрительные, запаховые, температурные, болевые и пр. Восприятия. Рецепторы, нервные пути, мозговые центры. Виды рецепторов: контактные, дистантные, терморецепторы, фоторецепторы и др. Свойства рецепторов. Глаз и зрение. Строение органа зрения. Вспомогательный, слёзный, двигательный аппараты глаза. Оболочки глаза. Оптическая система глаза. Сетчатка. Зрительные рецепторы (палочки и колбочки). Функции органа зрения. Световые волны. Формирование зрительного изображения на сетчатке. Зрительное восприятие. Бинокулярное зрение. Восприятие цвета и образа. Нарушения зрения и их причины. Цветовая слепота (дальтонизм). Заболевания глаза (конъюнктивит и др.). Гигиена</p>	<p><b>Описание</b> органов чувств и <b>объяснение</b> их значения.</p> <p><b>Объяснение</b> путей передачи нервных импульсов от рецепторов до клеток коры больших полушарий.</p> <p><b>Исследование</b> строение глаза и уха на муляжах.</p> <p><b>Определение</b> остроты зрения и слуха (у школьников) и <b>обсуждение</b> полученных результатов.</p> <p><b>Описание</b> органов равновесия, мышечного чувства, осязания, обоняния и вкуса.</p> <p><b>Анализ и оценивание</b> влияния факторов риска на здоровье человека</p>

		<p>зрения.</p> <p>Ухо и слух. Строение органа слуха. Наружное, среднее, внутреннее ухо. Слуховая труба. Улитка. Кортиев орган. Слуховые рецепторы. Функции органа слуха. Звуковые волны. Механизм работы слухового анализатора. Слуховое восприятие. Нарушения слуха и их причины. Заболевания органов слуха (отит и др.). Гигиена слуха.</p> <p>Органы равновесия, мышечного и кожного чувства, осязания, обоняния и вкуса. Вестибулярный аппарат, вестибулярные рецепторы. Органы обоняния, осязания, вкуса. Механизмы работы анализаторов. Взаимодействие сенсорных систем организма</p>	<p>(яркое освещение, сильный шум и др.)</p> <p><b>Описание</b> причин заболеваний органов зрения и слуха.</p> <p><b>Обоснование</b> мер профилактики нарушений органов зрения и слуха</p>
16.	<b>Поведение и психика (6 ч)</b>	<p>Психика и поведение человека. Потребности и мотивы поведения. Виды потребностей: биологические, социальные, духовные. Социальная обусловленность поведения человека. Принципы организации поведения. Рефлекторная теория</p>	<p><b>Объяснение</b> значения высшей нервной деятельности (ВНД) в жизни человека.</p> <p><b>Раскрытие</b> терминов и понятий: поведение, потребности, мотивы,</p>

	<p>поведения. Роль гормонов в поведении. Высшая нервная деятельность человека. Работы И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского, П. К. Анохина. Наследственные программа поведения у человека. Безусловный рефлекс. Инстинкт. Импринтинг (запечатление). Ненаследственные программы поведения у человека. Условные рефлексы (классические, инструментальные). Механизм образования условных рефлексов. Торможение. Динамический стереотип. Приспособительный характер поведения. Учение И. П. Павлова о первой и второй сигнальной системе. Познавательная деятельность мозга. Внимание, его функции. Виды внимания: непроизвольное, произвольное. Воспитание внимания. Память, её функции. Виды памяти, процессы памяти (запоминание, сохранение, воспроизведение). Мышление, речь, язык. Значение</p>	<p>психика, элементарная рассудочная деятельность, эмоции, память, мышление, речь, темперамента и др.</p> <p><b>Обсуждение</b> роли условных рефлексов ВНД, механизмов их образования.</p> <p><b>Сравнение</b> безусловных и условных рефлексов, наследственных и ненаследственных программ поведения.</p> <p><b>Классифицирование</b> типов темперамента.</p> <p><b>Обоснование</b> важности физического и психического здоровья, гигиены физического и умственного труда, значения сна.</p> <p><b>Исследование</b> кратковременной памяти.</p>
--	---	--

		<p>речи. Виды речи, развитие речи. Эмоции, их значение, выражение эмоций. Типы эмоций. Индивидуальные особенности личности: способности, темперамент, характер, одарённость. Типы высшей нервной деятельности и темперамента. Особенности психики человека. Гигиена физического и умственного труда. Режим труда и отдыха. Сон и его значение. Физиологическая природа сна. Гигиена сна</p>	<p><b>Оценивание</b> сформированности навыков логического мышления.</p> <p><b>Овладение</b> приёмами работы с биологической информацией и её преобразование при подготовке презентаций и рефератов.</p>
17.	<b>Человек и окружающая среда (5 ч)</b>	<p>Экологические факторы и их действие на организм человека. Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Микроклимат жилых помещений. Соблюдение правил поведения в окружающей среде, в опасных и чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Здоровье человека как социальная ценность. Факторы, нарушающие здоровье: гиподинамия, курение, употребление алкоголя, наркотиков, несбалансированное питание, стресс. Укрепление</p>	<p><b>Аргументирование</b> зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды.</p> <p><b>Анализ и оценивание</b> влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p><b>Обоснование</b> здорового образа жизни, рациональной организации труда и полноценного отдыха для</p>

	<p>здоровья: аутотренинг, закаливание, двигательная активность, сбалансированное питание. Культура отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих.</p> <p>Труд человека. Физиология труда. Краткая характеристика основных форм труда. Механический и психический компоненты труда. Формы трудовой деятельности человека. Изменение физиологических функций при физическом и умственном труде. Работоспособность и утомление.</p> <p>Деятельность человека в необычных условиях. Приспособление организма к новым условиям жизни. Экологическая физиология как наука о приспособлениях человека к различным природным факторам среды. Механизмы акклиматизации и адаптации человека к новым факторам среды.</p> <p>Человек как часть биосферы Земли. Антропогенные воздействия на природу. Урбанизация. Цивилизация.</p>	<p>поддержания психического и физического здоровья человека.</p> <p><b>Описание</b> основных форм труда.</p> <p><b>Обоснование</b> механизмов адаптации и акклиматизации человека к новым факторам среды.</p> <p><b>Обсуждение</b> антропогенных воздействий на природу, глобальных экологических проблем, роли охраны природы для сохранения жизни на Земле</p>
--	---	--

		<p>Техногенные изменения в окружающей среде.</p> <p>Современные глобальные экологические проблемы.</p> <p>Основные геохимические циклы. Нарушение круговорота веществ. Значение охраны окружающей среды для сохранения человечества</p>	
--	--	---	--