

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Баяндаевская средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Рабочие программы учебных предметов и курсов, предусмотренных
основной образовательной программой среднего общего образования
(ФГОС СОО) **Предметная область**
«Естественные науки»

<i>№ п/п</i>	<i>Название рабочей программы</i>	<i>Стр.</i>
1.	<i>Рабочая программа учебного предмета ФИЗИКА (базовый уровень) для 10,11 класса</i>	2
2	<i>Рабочая программа учебного предмета БИОЛОГИЯ (базовый уровень) для 10-11 классов</i>	64
3	<i>Рабочая программа учебного предмета БИОЛОГИЯ (углубленный уровень) для 10-11 классов</i>	79
4	<i>Рабочая программа учебного предмета ХИМИЯ (базовый уровень) для 10-11 классов</i>	102
5	<i>Рабочая программа учебного предмета ХИМИЯ (углубленный уровень) для 10 класса</i>	140
6	<i>Рабочая программа учебного предмета ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ для 10-11 класса</i>	190

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Баяндаевская
средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Утверждена приказом
директора МБОУ
«Баяндаевская СОШ»
№ 394-ОД от 29 августа 2023г.

**Рабочая программа учебного
предмета ФИЗИКА**
(базовый уровень)
для 10-11 классов
срок реализации программы: 2 года

Составитель: Борголов Вячеслав
Климентьевич, учитель физики,
первая квалификационная
категория

с. Баяндай, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике может быть использована учителями как основа для составления своих рабочих программ. При разработке рабочей программы

в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно- методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующими дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможность для реализации различных методических подходов к организации обучения физике при условии сохранения обязательной части содержания курса.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положены ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

Идея генерализации. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

Идея гуманитаризации. Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

Идея прикладной направленности. Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

Идея экологизации реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера. В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование. Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются: формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формировании исследовательского отношения к окружающим явлениям;
формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Любая рабочая программа должна полностью включать в себя содержание данной программы по физике.

В отдельных случаях курс физики базового уровня может изучаться в объёме 204 часа за два года обучения (3 ч в неделю в 10 и 11 классах). В этом случае увеличивается не менее чем до 20 ч резервное время, которое используется учителем для изучения вопросов, тесно связанных с выбранным профилем обучения, и увеличивается учебная нагрузка, отводимая на изучение механики, молекулярной физики и электродинамики, за счёт расширения числа лабораторных работ исследовательского характера и уроков решения качественных и расчётных задач.

10 КЛАСС

Раздел 1. Физика и методы научного познания

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Периоды частота обращения. Центростремительное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов. Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Измерение ускорения свободного падения. Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Тема 2. Динамика

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Тема 3. Законы сохранения в механике

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины.

Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.

Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.

Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

Демонстрации

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия. Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

Тема 2. Основы термодинамики

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

Демонстрации

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче. Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение удельной теплоёмкости.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

Демонстрации

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества. Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.

Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

Демонстрации

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

Зависимость ёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение ёмкости конденсатора.

Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.

Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники.

Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация.

Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.

Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

Изучение курса физики базового уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

Математика: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, молекулярная масса, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

Демонстрации

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем. Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током. Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита. Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний. Исследование свойств вынужденных колебаний. Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Оциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн. Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн. Наблюдение интерференции и дифракции механических волн. Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Тема 3. Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки. Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение показателя преломления стекла. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Элементы квантовой оптики

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П.Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения. Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности.

Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики.

Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

Демонстрации

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике.

Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик.
Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.
Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.
Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску

методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов; описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости; объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни; выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы; осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений; исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования; решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать

физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий; использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ¹

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	О
Раздел 1. Физика и методы научного познания				
1.1	Физика и методы научного познания	2	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	Изуче теорет окруж Обсуж физич Работа коротк физик деятел Демон цифро компь Освое с цифр
Итого по разделу		2		

¹ При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Раздел 2. Механика

2.1	Кинематика	5	<p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение. Технические устройства и</p>	<p>Прове неравн опред исслед путям за пос проме равноу с нача изучен жидко броше Объяс действи таких ремени услови исполн жизни Решен заданн с испо кинем Постр зависи величи для ра</p>
-----	------------	---	---	--

			<p>практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи</p>	<p>и равн двиге Распо в учеб жизни равноу двиге двиге Описа с испо величи перем Работа провед результ допол инфор</p>
2.2	Динамика	7	<p>Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.</p>	<p>Сравн тел. Изуче упруго сил тр скольж Объяс Прове исслед упруго и рези</p>

			<p>Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников</p>	<p>дефор бруска исслед твёрдо враще Объяс равном прямо свобод по окр Ньюто тяготе Объяс действи практи Объяс спутни Решен заданн с испо и форм Распоз в учеб жизни Анали явлени принц</p>
--	--	--	--	---

				тяготы принцип равно систем
2.3	Законы сохранения в механике	6	<p>Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.</p> <p>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Упругие и неупругие</p>	<p>Прове абсолют с помо нитяни связи механи на при жгута. Оценк погреш величи Решен заданн с испо и форм сохран Решен с опор «Меха и физик Описа испол импуль</p>

			<p>столкновения.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет</p>	<p>потенциал</p> <p>работы</p> <p>Анализы</p> <p>явления</p> <p>сохранение</p> <p>закона</p> <p>Объяснение</p> <p>действия</p> <p>применение</p> <p>таких</p> <p>пружины</p> <p>Объяснение</p> <p>на изучение</p> <p>закона</p> <p>Исполнение</p> <p>сообщения</p> <p>механика</p> <p>информация</p> <p>поиск</p> <p>интерес</p> <p>информация</p> <p>получение</p> <p>Проведение</p> <p>исследования</p> <p>физический</p> <p>предложение</p>
Итого по разделу		18		

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы</p>	<p>Прове опред в клас измер и темп исслед парам газа. Оценк погре велич Объяс действи услови испол жизни Распо в учеб жизни движе Описа с испо велич средня хаотич средне</p>
-----	--	---	---	---

			<p>в идеальном газе с постоянным количеством вещества.</p> <p>Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр</p>	<p>молекулы</p> <p>Анализ явления</p> <p>газовых кинетических движений</p> <p>температура</p> <p>Решение задач с использованием положений молекулярной теории</p> <p>Работа по проведению эксперимента</p> <p>результаты дополнить информацией</p>
3.2	Основы термодинамики	10	<p>Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.</p> <p>Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества.</p>	<p>Проведение эксперимента</p> <p>удельная теплоёмкость</p> <p>Оценки погрешности</p> <p>величины</p> <p>Изучение работы двигателя</p> <p>реакции</p> <p>Объяснение условий</p>

		<p>Количество теплоты при теплопередаче.</p> <p>Понятие об адиабатном процессе.</p> <p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.</p> <p>Графическая интерпретация работы газа.</p> <p>Второй закон термодинамики.</p> <p>Необратимость процессов в природе.</p> <p>Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин.</p> <p>Преобразования энергии в тепловых машинах.</p> <p>Коэффициент полезного действия тепловой машины.</p> <p>Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.</p> <p>Экологические проблемы теплоэнергетики.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер</p>	<p>в повс</p> <p>внутре</p> <p>холодн</p> <p>Описа</p> <p>явлени</p> <p>физич</p> <p>темпер</p> <p>внутре</p> <p>Решен</p> <p>заданн</p> <p>с испо</p> <p>и форм</p> <p>термо</p> <p>Решен</p> <p>с опор</p> <p>«Моле</p> <p>термо</p> <p>законо</p> <p>явлени</p> <p>Работа</p> <p>допол</p> <p>инфор</p>
--	--	--	--

3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5	<p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии</p>	<p>Прове относи Оценк погре велич Изуче паров, влажн Наблю пониж и пла вещес Объяс услов в повс психр Изуче соврем наном Решен задан с испо тепло Решен с опор законо явлени</p>
-----	--	---	--	--

				Распо в учеб жизни нагрев измен вещес законо физик Испол технол структ предст подгот законо термо и техн
Итого по разделу		24		
Раздел 4. Электродинамика				
4.1	Электростатика	10	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле.	Прове электр Оценк погре велич Изуче электр конде Изуче

			<p>Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.</p> <p>Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер</p>	<p>и усло в прак копир принт Рассм электр заземл Решен заданн с испо и форм Решен с опор законо явлени Распо в учеб жизни взаим их на с электр Описа вещес с испо величи напря</p>
--	--	--	---	--

				<p>потенциал электрического Анализ явления явления физический сохранение закон Работа дополнительно информация о проявлении в окружающей среде</p>
4.2	<p>Постоянный электрический ток. Токи в различных средах</p>	12	<p>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.</p>	<p>Проведение смешанного измерения внутреннего наблюдения Оценки погрешности величин Объяснение условия ампер источники электрического электрического</p>

			<p>Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.</p> <p>Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Электрический ток в вакууме.</p> <p>Свойства электронных пучков.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–п-перехода.</p> <p>Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Электролитическая диссоциация.</p> <p>Электролиз.</p> <p>Электрический ток в газах.</p> <p>Самостоятельный и несамостоятельный разряд.</p> <p>Молния. Плазма.</p> <p>Технические устройства и</p>	<p>термо вакуум фотор диодо Решен заданн с испо и форм электр Распо в учеб жизни теплов магни Анали процес с испо Ома, з послед соедин Джоул Описа вещес с испо велич тока, э электр</p>
--	--	--	--	--

			<p>практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника</p>	<p>разно тока, м Испол технол структ предст подгот законо технол</p>
Итого по разделу		22		
Резервное время		2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	О
Раздел 1. Электродинамика				
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	<p>Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.</p> <p>Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.</p> <p>Сила Ампера, её модуль и направление.</p> <p>Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы</p>	<p>Прове магни исслед магни исслед электр Оценк погре велич Объяс услов постоя электр ускори индук Решен на при «Магн индук Решен с опор законо</p>

			<p>в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь</p>	<p>явлени Элект Опред индук прово и сил Распо в учеб жизни электр действи прово заряд. Анали с испо электр Описа вещес явлени физич магни Лорен энерги полей</p>
Итого по разделу		11		

Раздел 2. Колебания и волны

2.1	Механические и электромагнитные колебания	9	<p>Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.</p>	<p>Иссле колеба частот колеба матем Наблк Иссле колеба Наблк Прове исслед малых от дли исслед в цепи соедин и рези Оценк погре велич Обьяс услов электр пере электр Решен</p>
-----	---	---	--	---

			<p>Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач</p>	<p>заданн с испо и форм механ колеба Описа электр с испо величи колеба колеба в гарм колеба Решен с опор законо механ колеба Работ прове резул допол инфор</p>
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	<p>Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и</p>	<p>Изуче распр продо Набл</p>

		<p>продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар,</p>	<p>и прел дифра Наблк высот частот резона Иссле электр прело дифра Изуче электр ориен v в эле Изуче электр быту. Объяс услов музык ультра в техн радио антенн Решен задач и зако</p>
--	--	--	---

			радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь	распр электр Испол техно струк предс при по об исп волн в Участ об эле окруж Работ прове резул допол инфор
2.3	Оптика	10	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное	Изуче внутр приме Изуче телеск Получ призм Измер стекла Иссле

			<p>внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p>	<p>в линз Объяс услови очков. проек микро оптик поляр Решен задан с испо и форм Постр созда тонко Рассм приме оптик Распо в опы прямо света, интер поляр Изуче макси в инте</p>
--	--	--	--	---

			<p>Поляризация света.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид</p>	<p>от двух источников.</p> <p>Условие максимума монохромного света на дифракционной решётке.</p> <p>Анализ спектров с использованием прямого угла.</p> <p>Закон Брюстера.</p> <p>Описание явления с использованием величин оптического</p>
Итого по разделу		24		
Раздел 3. Основы специальной теории относительности (далее – СТО)				
3.1	Основы специальной теории относительности	4	<p>Границы применимости классической механики.</p> <p>Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.</p> <p>Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.</p>	<p>Решение задач с опорой на СТО.</p> <p>Исполнение технологических структур.</p> <p>Представление о подготовке применения механики</p>

			Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	
Итого по разделу		4		
Раздел 4. Квантовая физика				
4.1	Элементы квантовой оптики	6	<p>Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод</p>	<p>Наблюдения на установках. Исследования фотоэффекта. Объяснение действия таких устройств. Солнечные батареи. Условия возникновения в практических приложениях. Решения задач с использованием формул. Решения задач с опорой на законы. Расположение в учебнике</p>

				фотоэ. давлен Описа явлени с испо велич волн, энерг
4.2	Строение атома	4	<p>Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.</p> <p>Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.</p> <p>Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Спонтанное и вынужденное излучение.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер</p>	<p>Изуче Прове по наб Оценк погре велич Изуче плане атома Изуче атома принц безопа спектр компь Решен с опор закон явлени</p>

				Распо в учеб линей Анали явлени посту.
4.3	Атомное ядро	5	<p>Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра.</p> <p>Открытие радиоактивности.</p> <p>Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения.</p> <p>Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.</p> <p>Открытие протона и нейтрона.</p> <p>Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко.</p> <p>Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.</p> <p>Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.</p> <p>Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.</p>	<p>Изуче доказ атомн Иссле (по го Изуче реакц термо Изуче Гейзе Объяс приме Вильс атомн Решен на пол и мас Распо в учеб жизни радио</p>

		<p>Дефект массы ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.</p> <p>Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики.</p> <p>Экологические аспекты ядерной энергетики.</p> <p>Элементарные частицы. Открытие позитрона.</p> <p>Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.</p> <p>Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба</p>	<p>Описание</p> <p>процесса</p> <p>физический</p> <p>полураспад</p> <p>ядер, деление</p> <p>Анализ</p> <p>с использованием</p> <p>поступления</p> <p>электронных</p> <p>сохранение</p> <p>поступления</p> <p>радиоактивных</p> <p>Участие</p> <p>«Фундаментальные</p> <p>Единство</p> <p>мира»</p> <p>Исполнение</p> <p>технологии</p> <p>структура</p> <p>представление</p> <p>подготовка</p> <p>закономерности</p> <p>и технические</p> <p>аспекты</p>
Итого по разделу		15	

Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики

5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	<p>Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.</p>	Подго разви и мир астро научн откры астро Изуче предс эволю Изуче радио Изуче эволю проце в звёзд в меж масшт Обьяс на осн Подго нереш Прове невоор с испо прило
-----	-----------------------------------	---	---	---

			<p>Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.</p> <p>Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии</p>	<p>полож на кон созвез и ярки Прове Луны, Участ пробл</p>
Итого по разделу		7		
Раздел 6. Обобщающее повторение				
6.1	Обобщающее повторение	4	<p>Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».</p> <p>Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной,</p>	<p>Участ и астр деятел Подго физич соврем о прир Выпол демон основ велич 10–11</p>

			систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе
Итого по разделу	4		
Резервное время	3		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		

Приложение 1

Оценочные материалы Контрольная работа №1 «Молекулярно – кинетическая теория газов» Вариант №1

1. В опыте Штерна для определения скорости движения атомов используется платиновая проволока, покрытая серебром. При нагревании проволоки электрическим током серебро испаряется.

А) Определите массу атома серебра.

Б) Почему в опыте Штерна на поверхности внешнего вращающегося цилиндра атомы серебра оседают слоем неодинаковой толщины?

В) Определите скорость большей части атомов серебра, если при частоте вращения цилиндров 50 об/с смещение полоски составило 6 мм. Радиус внешнего цилиндра 10,5 см, внутреннего цилиндра 1 см.

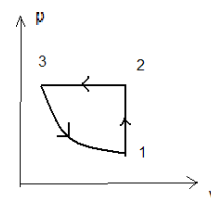
2. В тонкостенном резиновом шаре содержится воздух массой 5 г при температуре 27⁰ С и атмосферном давлении 10⁵ Па.

А) Определите объем шара (Молярную массу воздуха принять равной 29 · 10⁻³ кг/моль.) Б) При погружении шара в воду, температура которой 7⁰ С его объем уменьшился на 2,3 л. Определите давление воздуха в шаре. (Упругостью резины пренебречь)

В) Сколько молекул газа ударится о единицу внутренней поверхности шара (1 м²) за 1 с в этом случае?

3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

- А) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.
 Б) Изобразите графически эти процессы в координатах p, T
 В) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.



Вариант №2

1. Перрен наблюдал беспорядочное движение взвешенных частиц гуммигута в жидкости.
- А) Чем обусловлено движение частиц гуммигута и почему заметнее движение мелких частиц?
 Б) Сколько молекул содержится в броуновской частице в опыте Перрена, если масса частицы $8,5 \cdot 10^{-15}$ г, а относительная молекулярная масса гуммигута 320?
 В) Во сколько раз различаются средние квадратичные скорости гуммигута и молекул воды, в которой они взвешены?
2. Сосуд объемом 20 л наполнили азотом, масса которого 45 г, при температуре 27°C .
- А) Определите давление газа в сосуде.
 Б) Каким будет давление, если в этот сосуд добавить кислород массой 32 г? Температуры газов одинаковы и постоянны.
 В) Какую часть смеси необходимо выпустить из сосуда, чтобы давление в нем уменьшилось до атмосферного? Температура при этом понижается на 10 К.
3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

- А) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.
 Б) Изобразите графически эти процессы в координатах V, T
 В) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.

Контрольная работа №2 «Основы

термодинамики»

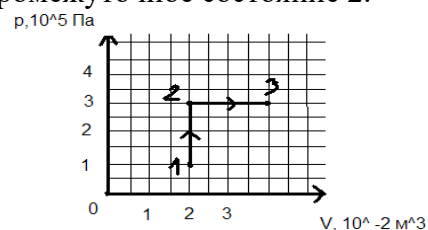
Вариант №1

1. Газ, содержащийся в сосуде под поршнем, расширился изобарно при давлении $2 \cdot 10^5$ Па от объема $V_1 = 15$ л до объема $V_2 = 25$ л.
- А) Определите работу, которую совершил газ, при расширении. Изобразите этот процесс графически в координатах p, V и дайте геометрическое истолкование совершенной работе.
 Б) Какое количество теплоты было сообщено газу, если его внутренняя энергия при расширении увеличилась на 1 кДж?
 В) На сколько изменилась температура газа, если его масса 30 г?
2. В алюминиевой кастрюле массой 0,3 кг находится вода массой 0,5 кг и лед массой 90 г при температуре 0°C .
- А) Какое количество теплоты потребуется, чтобы довести содержимое кастрюли до кипения?
 Б) Какое количество теплоты поступало к кастрюле в единицу времени и

- какая часть тепла не использовалась, если нагревание длилось 10 мин?
 Мощность нагревателя 800Вт.
- В)** Какая часть воды выкипит, если нагревание проводить в 2 раза дольше?
- 3.** Тепловая машина, работающая по циклу Карно, за один цикл совершает работу, равную 2,5 кДж, и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,5 кДж.
- А)** Определите КПД тепловой машины.
- Б)** Чему равна температура нагревателя, если температура холодильника 17°C ?
- В)** Какое топливо использовалось в тепловой машине, если за один цикл сгорало 0,12 г топлива?

Вариант №2

- 1.** Газ переходит из состояния 1 в состояние 3 через промежуточное состояние 2.
- А)** Определите работу, которую совершает газ.
- Б)** Как изменилась внутренняя энергия газа, если ему было сообщено количество теплоты, равное 8 кДж?
- В)** На сколько и как изменилась температура одноатомного газа, взятого в количестве 0,8 моль?



- 2.** В холодильнике из воды, температура которой 20°C , получили лед массой 200 г при температуре -5°C .
- А)** Какое количество теплоты было отдано водой и льдом?
- Б)** Сколько времени затрачено на получение льда, если мощность холодильника 60 Вт, а количество теплоты, выделившееся при получении льда, составляет 10% от количества энергии, потребленной холодильником?
- В)** Какое количество теплоты Q было отдано холодильником воздуху в комнате за это же время? (Теплоемкостью холодильника пренебречь)
- 3.** Температура нагревателя идеальной тепловой машины 227°C , а температура холодильника 47°C .
- А)** Чему равен КПД тепловой машины?
- Б)** Определите работу, совершаемую тепловой машиной за один цикл, если холодильнику сообщается количество теплоты, равное 1,5 кДж.
- В)** Определите массу условного топлива, которое необходимо сжечь для совершения такой же работы.

Контрольная работа №3

«Электростатика»

Вариант №1

- 1.** Два точечных заряда $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = 50$ нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме.
- А)** С какой силой взаимодействуют эти заряды?
- Б)** На каком расстоянии от заряда q_1 расположена точка, в которую помещается заряд q_3 , находящийся при этом в равновесии?

В) Чему равны напряженность и потенциал электрического поля, созданного зарядами q_1 и q_2 в этой точке?

2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположнозаряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряженность электрического поля равна 3 кВ/м.

А) Чему равна разность потенциалов между пластинами?

Б) Какую скорость в направлении силовых линий поля приобретет первоначально покоящийся протон, пролетев пространство между пластинами? Заряд протона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, его масса $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

В) Во сколько раз меньшую скорость приобрел бы α -частица, заряд которой в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше массы протона?

3. Плоский воздушный конденсатор емкостью 0,5 мкФ подключили к источнику постоянного напряжения 100 В.

А) Какой заряд накопит конденсатор при зарядке?

Б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?

В) После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между его пластинами увеличили в 2 раза. Веществом с какой диэлектрической проницаемостью необходимо заполнить пространство между пластинами, чтобы энергия заряженного конденсатора осталась неизменной?

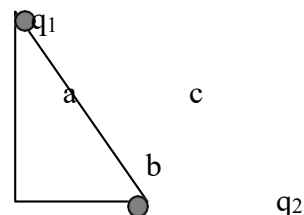
Вариант №2

1. В двух вершинах треугольника со сторонами $a = 4$ см, $b = 3$ см и $c = 5$ см находятся заряды $q_1 = 8$ нКл и $q_2 = -6$ нКл.

А) С какой силой взаимодействуют эти заряды?

Б) Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.

В) Определите потенциал электростатического поля в третьей вершине треугольника.



2. Пылинка с зарядом 3,2 нКл неподвижно висит в однородном электрическом поле. **А)** Сколько электронов необходимо поместить на пылинку для ее нейтрализации? (Модуль заряда электрона принять равным $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

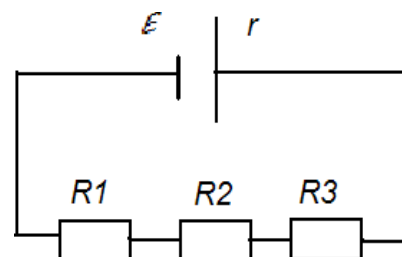
- Б)** Чему равна масса пылинки, если напряженность электрического поля равна 40 кН/Кл?**В)** С каким ускорением двигалась бы пылинка, если бы напряженность электрического поля была в 2 раза больше?
- 3.** При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения 120 В на конденсаторе может быть накоплен заряд 0,36 мкКл.
- А)** Определите емкость конденсатора.
- Б)** Чему равна энергия заряженного конденсатора?
- В)** Как нужно изменить расстояние между пластинами конденсатора, чтобы не отключая его от источника напряжения, увеличить накопленную конденсатором энергию в 2 раза?

Контрольная работа №4 «Постоянный

электрический ток»

Вариант №1

- 1.** Медный проводник имеет длину 500 м и площадь поперечного сечения 0,5 мм².**А)** Чему равна сила тока в проводнике при напряжении на его концах 12 В? Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
- Б)** Определите скорость упорядоченного движения электронов. Концентрацию свободных электронов для меди примите равной $8,5 \cdot 10^{28}$ м⁻³, а модуль заряда электрона равным $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
- В)** К первому проводнику последовательно подсоединили второй медный проводник вдвое большего диаметра. Какой будет скорость упорядоченного движения электронов во втором проводнике?
- 2.** К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены резисторы, сопротивления которых $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = R_3 = 2$ Ом. Сила тока в цепи равна 1 А.
- А)** Определите внутреннее сопротивление источника тока.
- Б)** Какой станет сила тока в резисторе R_1 , если к резистору R_3 параллельно подключить такой же резистор R_4 ?
- В)** Определите потерю мощности в источнике тока в случае Б).



- 3.** Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В, сила тока в его обмотке равна 20 А.
- А)** Какую работу совершает электрический ток в обмотке электродвигателя за 40 с?
- Б)** На какую высоту за это время кран может поднять бетонный шар массой 1 т, если КПД установки 60%?
- В)** Как изменятся энергетические затраты на подъем груза, если его будут поднимать из реки в воде? Плотность воды $1 \cdot 10^3$ кг/м³. (Сопротивлением жидкости при движении груза пренебречь)

Вариант №2

- 1.** Стальной проводник диаметром 1 мм имеет длину 100 м.

А) Определите сопротивление стального проводника, если удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Б) Какое напряжение нужно приложить к концам этого проводника, чтобы через его поперечное сечение за 0,3 с прошел заряд 1 Кл?

В) При какой длине проводника и этом напряжении на его концах (см. пункт Б) скорость упорядоченного движения электронов будет равна 0,5 мм/с?

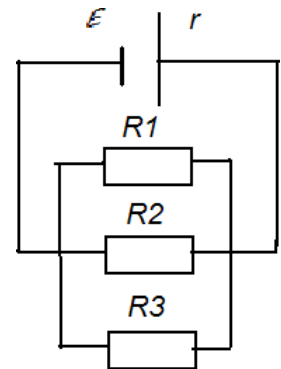
Концентрация электронов проводимости в стали 10^{28} м^{-3} . Модуль заряда электрона примите равным $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены три одинаковых резистора сопротивлением 12 Ом каждый. Сила тока в неразветвленной части цепи равна 1,2 А.

А) Определите внутреннее сопротивление источника тока.

Б) К этим трем резисторам последовательно подключили резистор сопротивлением $R_4 = 1 \text{ Ом}$. Чему равна сила тока в резисторе R_4 ?

В) Чему равна мощность, которую выделяет источник тока во внешней цепи в случае Б)?



3. Электрочайник со спиралью нагревательного элемента сопротивлением 30 Ом включен в сеть напряжением 220 В.

А) Какое количество теплоты выделится в нагревательном элементе за 4 мин.?

Б) Определите КПД электрочайника, если в нем можно вскипятить за это же время 1 кг воды, начальная температура которой 20° С . Удельная теплоемкость воды $4,19 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$.

В) Какая часть воды могла бы выкипеть за это же время работы электрочайника, если бы сопротивление спирали нагревательного элемента было равно 25 Ом? Удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж/кг}$.

Контрольная работа №5 «Электрический ток в

различных средах» Вариант

№1

1. При пропускании тока от источника постоянного напряжения через стальной проводник проводник нагревается.

А) Как изменяется сопротивление проводника и почему?

Б) При какой температуре сопротивление проводника становится больше на 20% по сравнению с сопротивлением при температуре 0° С ? Температурный коэффициент сопротивления для стали $0,006 \text{ К}^{-1}$.

В) На сколько процентов в этом случае изменяется мощность, выделяемая в проводнике?

2. При обычных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов и молекул и являются диэлектриками.

А) Под влиянием каких факторов газ может стать проводником электричества?

Б) В газоразрядной трубке площадь каждого электрода 1 дм^2 , а

расстояние между электродами 5 мм. Ионизатор каждую секунду образует в объеме 1 см^3 газа $12,5 \cdot 10^6$ положительных ионов и столько же электронов. Определите силу тока насыщения, который установится в этом случае. Модуль заряда электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

В) При каком значении напряжения между электродами в трубке может начаться самостоятельный газовый разряд, если длина свободного пробега электрона 0,05 мм, энергия ионизации молекул газа $2,4 \cdot 10^{-18}$ Дж?

3. В электролитической ванне хромирование детали проводилось при силе тока 5 А в течение 1 ч.

А) Определите массу хрома, который осел на детали. Электрохимический эквивалент хрома 0,18 мг/Кл.

Б) Чему равна площадь поверхности детали, если толщина покрытия составила 0,05 мм? Плотность хрома $7,2 \cdot 10^3$ кг/м³.

В) Сколько атомов хрома осело на каждом квадратном сантиметре поверхности детали? Молярная масса хрома 52 г/моль.

Вариант №2

1. Температура полупроводникового термистора увеличилась.

А) Как изменилось сопротивление термистора и почему?

Б) Термистор включен в цепь постоянного тока последовательно с резистором сопротивлением 400 Ом. Напряжение в цепи 12 В. При комнатной температуре сила тока в цепи 3 мА. Чему равно сопротивление термистора?

В) При нагревании термистора сила тока в цепи увеличилась до 9 мА. Во сколько раз при этом изменилось сопротивление термистора?

2. Электрический ток в вакууме представляет собой поток электронов.

А) Как получить поток электронов в вакууме?

Б) В электронно-лучевой трубке поток электронов ускоряется электрическим полем между катодом и анодом с разностью потенциалов 2 кВ. Определите скорость электронов при достижении ими анода. Модуль заряда электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

В) Пройдя отверстие в аноде, электроны попадают в пространство между двумя вертикально отклоняющимися пластинами длиной 3 см каждая, напряженность электрического поля между которыми составляет 300 В/см. Определите вертикальное смещение электронов на выходе из пространства между пластинами.

3. Серебрение детали продолжалось 0,5 ч при силе тока в электролитической ванне 2 А.

А) Чему равна масса серебра, которое осело на детали?

Электрохимический эквивалент серебра 1,12 мг/Кл.

Б) Чему равна толщина покрытия, если площадь поверхности детали 100 см²? Плотность серебра $10,2 \cdot 10^3$ кг/м³.

В) При каком напряжении проводилось серебрение детали, если было затрачено $0,025 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ электрической энергии, а КПД установки 80%?

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Баяндаевская
средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Утверждена приказом
директора МБОУ
«Баяндаевская СОШ»
№ 394-ОД от 29 августа 2023г.

**Рабочая программа учебного
предмета **БИОЛОГИЯ**
(базовый уровень)
для 10-11 классов
срок реализации программы: 2 года**

Составитель: Борголова Римма
Бутуевна, учитель
биологии и химии,
высшая
квалификационная
категория

с. Баяндай, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

При разработке программы по биологии теоретическую основу для определения подходов к формированию содержания учебного предмета

«Биология» составили: концептуальные положения ФГОС СООо взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников, положения об общих целях и принципах, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации, а также положения о специфике биологии, её значении в познании живой природы и обеспечении существования человеческого общества. Согласно названным положениям определены основные функции программы по биологии и её структура.

Программа по биологии даёт представление о целях, об общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Биология», определяет обязательное предметное содержание, его структуру, распределение по разделам и темам, рекомендуемую последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики образовательного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

В программе по биологии также учитываются требования к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности/учебных действий обучающихся по освоению содержания биологического образования.

В программе по биологии (10–11 классы, базовый уровень) реализован принцип преемственности в изучении биологии, благодаря чему в ней просматривается направленность на развитие знаний, связанных с формированием естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни и бережным отношением к окружающей природной среде. Поэтому наряду с изучением общебиологических теорий, а также знаний о строении живых систем разного ранга и сущности основных протекающих в них процессов в программе по биологии уделено внимание использованию полученных знаний в повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе: профилактики наследственных заболеваний человека, медико-генетического консультирования, обоснования экологически целесообразного поведения в окружающей природной среде, анализа влияния хозяйственной деятельности человека на состояние природных и искусственных экосистем. Усиление внимания к прикладной направленности учебного предмета «Биология» продиктовано необходимостью обеспечения условий для решения одной из актуальных задач школьного биологического образования, которая предполагает формирование у обучающихся способности адаптироваться к изменениям динамично развивающегося современного мира.

Программа по биологии является ориентиром для составления рабочих программ, авторы которых могут предложить свой вариант последовательности изучения и структуры учебного материала, своё видение путей формирования у обучающихся 10–11 классов предметных знаний, умений и способов учебной деятельности, а также методических решений задач воспитания и развития средствами учебного предмета «Биология».

Биология на уровне среднего общего образования занимает важное место. Он обеспечивает формирование у обучающихся представлений о научной картине мира, расширяет и обобщает знания о живой природе, её отличительных признаках – уровневой организации и эволюции, создаёт условия для: познания законов живой природы,

формирования функциональной грамотности, навыков здорового и безопасного образа жизни, экологического мышления, ценностного отношения к живой природе и человеку. Большое значение биология имеет также для решения воспитательных и развивающих задач среднего общего образования, социализации обучающихся. Изучение биологии обеспечивает условия для формирования интеллектуальных, коммуникационных и информационных навыков, эстетической культуры, способствует интеграции биологических знаний с представлениями из других учебных предметов, в частности, физики, химии и географии. Названные положения о предназначении учебного предмета «Биология» составили основу для определения подходов к отбору и структурированию его содержания, представленного в программе по биологии.

Отбор содержания учебного предмета «Биология» на базовом уровне осуществлён с позиций культуросообразного подхода, в соответствии с которым обучающиеся должны освоить знания и умения, значимые для формирования

общей культуры, определяющие адекватное поведение человека в окружающей природной среде, востребованные в повседневной жизни и практической деятельности. Особое место в этой системе знаний занимают элементы содержания, которые служат основой для формирования представлений о современной естественно-научной картине мира и ценностных ориентациях личности, способствующих гуманизации биологического образования.

Структурирование содержания учебного материала в программе по биологии осуществлено с учётом приоритетного значения знаний об отличительных особенностях живой природы, о её уровневой организации эволюции. В соответствии с этим в структуре учебного предмета «Биология» выделены следующие содержательные линии: «Биология как наука. Методы научного познания», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира»,

«Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности».

Цель изучения учебного предмета «Биология» на базовом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем. Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на базовом уровне обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, служащих основой для формирования представлений о естественно-научной картине мира, о методах научного познания, строении, многообразии и особенностях живых систем разного уровня организации, выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

формирование у обучающихся познавательных, интеллектуальных и творческих способностей в процессе анализа данных о путях развития в биологии научных взглядов, идей и подходов к изучению живых систем разного уровня организации;

становление у обучающихся общей культуры, функциональной грамотности, развитие умений объяснять и оценивать явления окружающего мира живой природы на основании знаний и опыта, полученных при изучении биологии;

формирование у обучающихся умений иллюстрировать значение биологических знаний в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробιοтехнологий;

воспитание убеждённости в возможности познания человеком живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении

биологических исследований;

осознание ценности биологических знаний для повышения уровня экологической культуры, для формирования научного мировоззрения;

применение приобретённых знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью, обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний.

В системе среднего общего образования «Биология», изучаемая на базовом уровне, является обязательным учебным предметом, входящим в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии – 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Тема 1. Биология как наука

Биология как наука. Связь биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук.

Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).

Демонстрации:

Портреты: Ч. Дарвин, Г. Мендель, Н.К. Кольцов, Дж. Уотсон и Ф. Крик.

Таблицы и схемы: «Методы познания живой природы».

Лабораторные и практические работы:

Практическая работа № 1. «Использование различных методов при изучении биологических объектов».

Тема 2. Живые системы и их организация

Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы.

Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный.

Демонстрации:

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Уровни организации живой природы».

Оборудование: модель молекулы ДНК.

Тема 3. Химический состав и строение клетки

Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества.

Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса. Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков.

Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.

Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов.

Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии.

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот.

Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. Виды РНК. АТФ: строение и функции.

Цитология – наука о клетке. Клеточная теория – пример взаимодействия идеи фактов в научном познании. Методы изучения клетки.

Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка.

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки.

Поверхностные структуры клеток – клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, её свойства и функции. Цитоплазма и её органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки.

Включения.

Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, карิโอплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы.

Транспорт веществ в клетке.

Демонстрации:

Портреты: А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, К.М. Бэр.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Биосинтез белка», «Строение молекулы белка», «Строение фермента», «Нуклеиновые кислоты. ДНК», «Строение молекулы АТФ», «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки», «Углеводы», «Липиды».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

Лабораторные и практические работы:

Лабораторная работа № 1. «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

Лабораторная работа № 2. «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание».

Тема 4. Жизнедеятельность клетки

Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого процесса метаболизма.

Роль законов сохранения веществ и энергии в понимании метаболизма.

Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке.

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза.

Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности

культурных растений.

Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни Земли. Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумуляция энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена. Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизненного цикла вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза и интегразы. Профилактика распространения вирусных заболеваний.

Демонстрации:

Портреты: Н.К. Кольцов, Д.И. Ивановский, К.А. Тимирязев.

Таблицы и схемы: «Типы питания», «Метаболизм», «Митохондрия», «Энергетический обмен», «Хлоропласт», «Фотосинтез», «Строение ДНК», «Строение и функционирование гена», «Синтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги», «Строение и жизненный цикл вируса СПИДа, бактериофага», «Репликация ДНК».

Оборудование: модели-аппликации «Удвоение ДНК и транскрипция», «Биосинтез белка», «Строение клетки», модель структуры ДНК.

Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие организмов

Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор – кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза.

Программируемая гибель клетки – апоптоз.

Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.

Половое размножение, его отличия от бесполого.

Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.

Гаметогенез – процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток – гамет (сперматозоид, яйцеклетка) – сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партогенез.

Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы

эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, не прямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов, факторы, способные вызывать врожденные уродства.

Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.

Демонстрации:

Таблицы и схемы: «Формы размножения организмов», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Вегетативное размножение растений», «Деление клетки бактерий», «Строение половых клеток», «Строение хромосомы», «Клеточный цикл», «Репликация ДНК», «Митоз», «Мейоз», «Прямое и не прямое развитие», «Гаметогенез у млекопитающих и человека», «Основные стадии онтогенеза».

Оборудование: микроскоп, микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего», «Кариокинез в клетках корешка лука», магнитная модель-аппликация «Деление клетки», модель ДНК, модель метафазной хромосомы.

Лабораторные и практические работы:

Лабораторная работа № 3. «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах».

Лабораторная работа № 4. «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

Тема 6. Наследственность и изменчивость организмов

Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.

Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем.

Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения.

Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет.

Полное и неполное доминирование.

Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.

Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание.

Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.

Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера.

Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.

Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы.

Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости.

Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.

Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Комбинативная изменчивость.

Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Внеядерная наследственность и изменчивость.

Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной

предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.

Демонстрации:

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган, Г. де Фриз, С.С. Четвериков, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Н.И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Моногибридное скрещивание и его цитогенетическая основа», «Закон расщепления и его цитогенетическая основа», «Закон чистоты гамет», «Дигибридное скрещивание», «Цитологические основы дигибридного скрещивания», «Мейоз», «Взаимодействие аллельных генов», «Генетические карты растений, животных и человека», «Генетика пола», «Закономерности наследования, сцепленного с полом», «Кариотипы человека и животных», «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Наследование резус- фактора», «Генетика групп крови», «Мутационная изменчивость».

Оборудование: модели-аппликации «Моногибридное скрещивание», «Неполное доминирование», «Дигибридное скрещивание», «Перекрёст хромосом», микроскоп и микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела), гербарий «Горох посевной».

Лабораторные и практические работы:

Лабораторная работа № 5. «Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах».

Лабораторная работа № 6. «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Лабораторная работа № 7. «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах».

Практическая работа № 2. «Составление и анализ родословных человека».

Тема 7. Селекция организмов. Основы биотехнологии

Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и одомашнивание. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм.

Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отбор в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила.

Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.

Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия.

Клеточные культуры. Микрклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО – генетически модифицированные организмы.

Демонстрации:

Портреты: Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, Г.Д. Карпеченко, М.Ф. Иванов.

Таблицы и схемы: карта «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений»,

«Отдалённая гибридизация», «Работы академика М.Ф. Иванова», «Полиплоидия», «Объекты биотехнологии», «Клеточные культуры и клонирование»,

«Конструирование и перенос генов, хромосом».

Оборудование: муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений, гербарий «Сельскохозяйственные растения».

Лабораторные и практические работы:

Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

11 КЛАСС

Тема 1. Эволюционная биология

Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук.

Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биogeографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов.

Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных.

Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех организмов.

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма.

Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).

Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения.

Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.

Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция.

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора.

Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идио-адаптации.
Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое.
Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции.
Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация.

Демонстрации:

Портреты: К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В.О. Ковалевский, К.М. Бэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер, А.Н. Северцов.

Таблицы и схемы: «Развитие органического мира на Земле», «Зародыши позвоночных животных», «Археоптерикс», «Формы борьбы за существование», «Естественный отбор», «Многообразие сортов растений», «Многообразие пород животных», «Популяции», «Мутационная изменчивость», «Ароморфозы»,

«Идиоадаптации», «Общая дегенерация», «Движущие силы эволюции», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Борьба за существование»,

«Приспособленность организмов», «Географическое видообразование»,

«Экологическое видообразование».

Оборудование: коллекция насекомых с различными типами окраски, набор плодов и семян, коллекция «Примеры защитных приспособлений у животных», модель «Основные направления эволюции», объёмная модель «Строение головного мозга позвоночных».

Биогеографическая карта мира, коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений», модель аппликация «Перекрёст хромосом», влажные препараты «Развитие насекомого», «Развитие лягушки», микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела).

Лабораторные и практические работы:

Лабораторная работа № 1. «Сравнение видов по морфологическому критерию».

Лабораторная работа № 2. «Описание приспособленности организма и её относительного характера».

Тема 2. Возникновение и развитие жизни на Земле

Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский.

Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой.

Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый.

Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных.

Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов.

Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов.

Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека.

Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь.

Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный. Находки ископаемых остатков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия.

Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика расизма.

Демонстрации:

Портреты: Ф. Реди, Л. Пастер, А.И. Опарин, С. Миллер, Г. Юри, Ч. Дарвин.

Таблицы и схемы: «Возникновение Солнечной системы», «Развитие органического мира», «Растительная клетка», «Животная клетка», «Прокариотическая клетка», «Современная система органического мира»,

«Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян»,

«Основные места палеонтологических находок предков современного человека»,

«Древнейшие люди», «Древние люди», «Первые современные люди»,

«Человеческие расы».

Оборудование: муляжи «Происхождение человека» (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца), слепки или изображения каменных орудий первобытного человека (камни-чопперы, рубила, скребла), геохронологическая таблица, коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений».

Лабораторные и практические работы:

Практическая работа № 1. «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях».

Экскурсия «Эволюция органического мира на Земле» (в естественно-научный или краеведческий музей).

Тема 3. Организмы и окружающая среда

Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная.

Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы.

Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм.

Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм

(квартиранство, нахлебничество). Аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.

Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции:

численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция.

Демонстрации:

Портреты: А. Гумбольдт, К.Ф. Рулье, Э. Геккель.

Таблицы и схемы: карта «Природные зоны Земли», «Среды обитания организмов», «Фотопериодизм», «Популяции», «Закономерности роста численности популяции инфузории-туфельки», «Пищевые цепи».

Лабораторные и практические работы:

Лабораторная работа № 3. «Морфологические особенности растений из разных мест обитания».

Лабораторная работа № 4. «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса».

Практическая работа № 2. «Подсчёт плотности популяций разных видов растений».

Тема 4. Сообщества и экологические системы

Сообщество организмов – биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе.

Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе.

Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.

Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса,

продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия.

Природные экосистемы. Экосистемы озёр и рек. Экосистема хвойного или широколиственного леса.

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы.

Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы.

Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере.

Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота).

Зональность биосферы. Основные биомы суши.

Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере.

Глобальные экологические проблемы.

Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.

Демонстрации:

Портреты: А.Дж. Тенсли, В.Н. Сукачёв, В.И. Вернадский.

Таблицы и схемы: «Пищевые цепи», «Биоценоз: состав и структура»,

«Природные сообщества», «Цепи питания», «Экологическая пирамида», «Биосфера и человек», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Биоценоз водоёма», «Агроценоз», «Примерные антропогенные воздействия на природу», «Важнейшие источники загрязнения воздуха и грунтовых вод», «Почва – важнейшая составляющая биосферы», «Факторы деградации почв», «Парниковый эффект», «Факторы радиоактивного загрязнения биосферы», «Общая структура биосферы», «Распространение жизни в биосфере», «Озоновый экран биосферы», «Круговорот углерода в биосфере», «Круговорот азота в природе».

Оборудование: модель-апликация «Типичные биоценозы», гербарий «Растительные сообщества», коллекции «Биоценоз», «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур», гербарии и коллекции растений и животных, принадлежащие к разным экологическим группам одного вида, Красная книга Российской Федерации, изображения охраняемых видов растений и животных.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Согласно ФГОС СОО устанавливаются требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В структуре личностных результатов освоения предмета «Биология» выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, наличие мотивации к обучению биологии, целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, готовности способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно- смысловыми установками, присущими системе биологического образования, наличие экологического правосознания, способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Биология» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно- нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей русского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе

осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять

качества творческой личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;
повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);
активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных

экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и других), универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся, способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а

также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;
разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия
в профессиональную среду;
уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;
приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;
самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы,

рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

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

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки своих действий и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в

образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки;
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы СОО по биологии на базовом уровне включают специфические для учебного предмета «Биология» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с биологией. В программе предметные результаты представлены по годам обучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в 10 классе

должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии, функциональной грамотности человека для решения жизненных задач;
умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, организм, метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие;

умение излагать биологические теории (клеточная, хромосомная, мутационная, центральная догма молекулярной биологии), законы (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова) и учения (о центрах многообразия и происхождения культурных растений Н.И. Вавилова), определять границы их применимости к живым системам;

умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений, организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы, выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов, умение делать выводы на основании полученных результатов;

умение выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез);

умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде, понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования;

умение решать элементарные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, сцепленное наследование, составлять схемы моногибридного скрещивания для предсказания наследования признаков у организмов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием; умение критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы), этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;

умение создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **11 классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научных знаний естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии, функциональной грамотности человека для решения жизненных задач; умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий: вид, популяция, генофонд, эволюция, движущие силы (факторы) эволюции, приспособленность организмов, видообразование, экологические факторы, экосистема, продуценты, консументы, редуценты, цепи питания, экологическая пирамида, биогеоценоз, биосфера;

умение излагать биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), законы и закономерности (зародышевого сходства К.М. Бэра, чередования главных направлений и путей эволюции А.Н. Северцова, учения о биосфере В.И. Вернадского), определять границы их применимости к живым системам;

умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений, организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы, выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов, умение делать выводы на основании полученных результатов;

умение выделять существенные признаки строения биологических объектов: видов, популяций, продуцентов, консументов, редуцентов, биогеоценозов и экосистем, особенности процессов: наследственной изменчивости, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов, действия экологических факторов на организмы, переноса веществ и потока энергии в экосистемах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и биогеохимических циклов в биосфере;

умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде, понимание необходимости использования достижений современной биологии для рационального природопользования;

умение решать элементарные биологические задачи, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы), рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;

умение создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тема 1. Биология как наука				

1.1	Биология в системе наук	1	<p>Биология как наука. Связи биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, религией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук.</p> <p>Демонстрации: Портреты: Ч. Дарвин, Г. Мендель, Н. К. Кольцов, Дж. Уотсон и Ф. Крик. Таблицы и схемы: «Методы познания живой природы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: научное мировоззрение, научная картина мира, научный метод, гипотеза, теория, методы исследования. Характеризовать биологию как науку, ее место и роль среди других естественных наук. Перечислять разделы биологии в соответствии с объектами изучения. Называть важнейшие отрасли биологических знаний и задачи, стоящие перед биологией XXI в.</p>
1.2	Методы познания живой природы	1	<p>Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).</p> <p>Демонстрации:</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: научный метод, методы исследования. Характеризовать основные методы познания живой природы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение,</p>

			<p><i>Таблицы и схемы:</i> «Методы познания живой природы».</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Практическая работа № 1. «Использование различных методов при изучении биологических объектов»</p>	классификация, моделирование, статистическая обработка данных
Итого часов по теме		2		
Тема 2. Живые системы и их организация				
2.1	Биологические системы, процессы их изучение	1	<p>Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии.</p> <p>Отличие живых систем от неорганической природы.</p> <p>Свойства биосистем и их разнообразие.</p> <p>Уровни организации биосистем: молекулярный, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (био-геоценотический), биосферный.</p> <p>Науки, изучающие биосистемы на разных уровнях организации.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Основные признаки жизни», «Уровни</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: система, биологическая система, элементы системы, структура биосистемы, свойства живых систем, обмен веществ, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость, раздражимость, энергозависимость, уровни организации жизни (биосистем).</p> <p>Характеризовать принципы организации биосистем: открытость, высокая упорядоченность, саморегуляция, иерархичность.</p> <p>Перечислять универсальные свойства живого: единство химического состава, раздражимость, движение, гомеостаз, рост и развитие,</p>

			<p>организации живой природы».</p> <p>Модель молекулы ДНК</p>	<p>наследственность, изменчивость, эволюция (приспособление к изменяющимся условиям). Приводить примеры биосистем разного уровня организации и сравнивать проявления свойств живого на разных уровнях. Характеризовать основные процессы, протекающие в биосистемах: обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, саморегуляция, развитие. Соблюдать правила бережного отношения к живой природе</p>
Итого часов по теме		1		
Тема 3. Химический состав и строение клетки				
3.1	Химический состав клетки. Вода и минеральные соли	1	<p>Химический состав клетки.</p> <p>Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества.</p> <p>Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса.</p> <p><i>Демонстрации:</i> <i>Диаграммы:</i> «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: элементы-биогены, макроэлементы, микроэлементы; минеральные вещества, молекула воды как диполь, водородные связи; гидрофильные и гидрофобные вещества.</p> <p>Доказывать единство элементного состава как одно из свойств живого. Распределять химические элементы по группам в зависимости</p>

			элементов в живой природе». <i>Таблицы и схемы:</i> «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды»	от количественного представительства в организме; характеризовать роль отдельных элементов. Выявлять связь между составом, строением молекулы химического соединения и его функциями в клетке
3.2	Белки. Состав и строение белков	1	Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков. <i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение молекулы белка». <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты	Раскрывать содержание терминов и понятий: белки, полимеры, мономеры, аминокислоты, пептидная связь, полипептид, денатурация. Характеризовать белки как класс органических соединений; классифицировать их по строению (глобулярные и фибриллярные белки), перечислять и характеризовать функции белков
3.3	Ферменты – биологические катализаторы	1	Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.	Раскрывать содержание терминов и понятий: ферменты, активный центр, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы. Указывать отличия ферментов от неорганических катализаторов.

			<p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение фермента». <i>Оборудование:</i> оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов. Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 1. «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»</p>	<p>Объяснять роль ферментов в функционировании живых систем, в промышленности, в медицине, в повседневной жизни человека</p>
3.4	Углеводы. Липиды	1	<p>Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии. Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Углеводы», «Липиды». <i>Оборудование:</i> оборудование</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: углеводы, моносахариды, дисахариды, полисахариды, глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, сахароза, лактоза, мальтоза, целлюлоза (клетчатка), крахмал, гликоген; липиды, триглицериды (жиры, масла), фосфолипиды, стероиды. Характеризовать углеводы, липиды как класс органических соединений. Классифицировать углеводы и липиды по строению; перечислять функции углеводов и липидов. Схематически изображать строение молекул углеводов, липидов</p>

			для проведения наблюдений, измерений, экспериментов	
3.5	Нуклеиновые кислоты. АТФ	1	<p>Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. АТФ: строение и функции. Демонстрации: <i>Портреты:</i> Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин. <i>Таблицы и схемы:</i> «Нуклеиновые кислоты; ДНК», «Биосинтез белка», «Строение молекулы АТФ». <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид, полинуклеотидная цепь (полинуклеотид), комплементарность, функции ДНК (хранение и передача наследственной информации); виды РНК (информационная, транспортная, рибосомальная); аденозинтрифосфат (АТФ), макроэргическая связь. Характеризировать нуклеиновые кислоты как химические соединения и носители наследственной информации. Отмечать особенности строения молекул нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и АТФ. Схематически изображать строение нуклеотидов, молекул нуклеиновых кислот, АТФ</p>
3.6	История и методы изучения клетки. Клеточная теория	1	<p>Цитология – наука о клетке. Клеточная теория – пример взаимодействия идей и фактов в научном познании.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетка, цитология; раскрывать содержание положений клеточной теории.</p>

			<p>Методы изучения клетки. <i>Демонстрации: Портреты:</i> А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. Бэр, Р. Вирхов. <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток; рисунки с микрофотографиями клеток, полученные с помощью светового и электронного микроскопа</p>	<p>Перечислять и характеризовать основные методы изучения клетки: (приготовление срезов, окрашивание, микроскопирование, центрифугирование, культивирование клеток и тканей)</p>
3.7	Клетка как целостная живая система	1	<p>Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки. Поверхностные структуры – клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, ее свойства и функции.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетки (эукариотическая, прокариотическая), плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, транспорт веществ (пассивный, активный), эндоцитоз (фагоцитоз, пиноцитоз), экзоцитоз, клеточная стенка, нуклеоид. Сравнивать между собой эукариотические и прокариотические клетки; отмечать сходство и различия в строении клеток бактерий, животных, растений и грибов</p>

			<p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. Бэр, Р. Вирхов. <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки». <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>	
3.8	Строение эукариотической клетки	1	<p>Цитоплазма и ее органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения. Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: цитоплазма, органоиды, эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоль, митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты), рибосомы, микротрубочки, клеточный центр (центросома), реснички, жгутики, включения, ядро, ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко, хромосомы. Описывать строение эукариотической клетки по изображениям и на микропрепаратах; классифицировать органоиды</p>

			<p>Хромосомы. Транспорт веществ в клетке.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. Бэр, Р. Вирхов.</p> <p>Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки». Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных и животных клеток. Лабораторные и практические работы:</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание»</p>	<p>в зависимости от особенностей их строения (одномембранные, двумембранные, немембранные); описывать функции каждого органоида в клетке.</p> <p>Характеризовать клеточное ядро как место хранения, передачи (удвоение хромосом) и реализации (транскрипция) наследственной информации клетки.</p> <p>Перечислять и описывать компоненты ядра и их функции;</p> <p>Схематично изображать строение растительной и животной клетки.</p> <p>Объяснять биологическое значение транспорта веществ в клетке</p>
Итого часов по теме		8		
Тема 4. Жизнедеятельность клетки				
4.1	<p>Обмен веществ.</p> <p>Пластический обмен.</p> <p>Фотосинтез.</p> <p>Хемосинтез</p>	2	<p>Обмен веществ, или метаболизм.</p> <p>Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ и превращение энергии (метаболизм), ассимиляция, пластический обмен,</p>

			<p>процесса метаболизма. Роль законов сохранения вещества и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.</p> <p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> К. А. Тимирязев. <i>Таблицы и схемы:</i> «Хлоропласт», «Фотосинтез»</p>	<p>диссимиляция, энергетический обмен, фотосинтез, фотолиз, фосфорилирование, переносчик протонов, хемосинтез. Описывать фотосинтез, процессы, протекающие в световой и темновой фазе. Выявлять причинно-следственные связи между поглощением солнечной энергии хлорофиллом и синтезом молекул АТФ. Сравнить исходные вещества, конечные продукты и условия протекания реакций световой и темновой фазы фотосинтеза; Сравнить фотосинтез и хемосинтез. Оценивать значение фотосинтеза и хемосинтеза для жизни на Земле</p>
4.2	Энергетический обмен	1	<p>Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумуляция энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожения и его виды.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: энергетический обмен, гликолиз, молочнокислое брожение, спиртовое брожение, биологическое окисление, клеточное дыхание,</p>

			<p>Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.</p> <p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Типы питания», «Метаболизм», «Митохондрия», «Энергетический обмен»</p>	<p>диссимиляция, фермент.</p> <p>Характеризовать обмен веществ и превращение энергии (метаболизм) как одно из свойств живого.</p> <p>Перечислять особенности пластического и энергетического обмена в клетке; устанавливать взаимосвязь между ними.</p> <p>Различать типы обмена веществ в клетке: автотрофный и гетеротрофный.</p> <p>Описывать этапы энергетического обмена (подготовительный, бескислородный, кислородный) и сравнивать их между собой.</p> <p>Характеризовать реакции гликолиза, брожения, клеточного дыхания; выявлять причинно-следственные связи между гликолизом, клеточным дыханием и синтезом молекул АТФ.</p> <p>Сравнивать эффективность бескислородного и кислородного этапов</p>
4.3	Биосинтез белка	2	<p>Реакции матричного синтеза.</p> <p>Генетическая информация и ДНК.</p> <p>Реализация генетической информации в клетке.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ген, генетический код, матричный синтез, транскрипция, трансляция, кодон, антикодон,</p>

			<p>Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Демонстрации: Портреты: Н.К. Кольцов. Таблицы и схемы: «Строение ДНК», «Строение и функционирование гена», «Синтез белка», «Репликация ДНК», «Генетический код». Оборудование: модели- аппликации «Удвоение ДНК и транскрипция», «Биосинтез белка»</p>	<p>рибосома, центральная догма, молекулярная биология. Определять свойства генетического кода (триплетность, однозначность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность). Описывать этапы реализации наследственной информации в клетке. Сравнивать реакции матричного синтеза молекул РНК и белка в клетке</p>
4.4	Неклеточные формы жизни – вирусы	1	<p>Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д. И. Ивановский). Особенности строения и жизненного цикла вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза и интегразы. Профилактика распространения вирусных заболеваний.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: вирус, вирусология, капсид, бактериофаг, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), онкогенные вирусы. Характеризовать вирусы как неклеточную форму жизни; особенности строения и жизнедеятельности вирусов. Описывать жизненный цикл вирусов иммунодефицита человека; различать на рисунках ВТМ ((вирус табачной мозаики), бактериофаг, ВИЧ.</p>

			<p>Демонстрации: Портреты: Д. И. Ивановский. Таблицы и схемы: «Вирусы», «Бактериофаги»; «Строение и жизненный цикл вируса СПИДа, бактериофага». Оборудование: модель структуры ДНК; магнитная модель-апликация «Строение клетки»</p>	<p>Обосновывать и соблюдать меры профилактики распространения вирусных заболеваний (респираторные, желудочно-кишечные, клещевой энцефалит, ВИЧ-инфекция)</p>
Итого часов по теме		6		
Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие организмов				
5.1	Жизненный цикл клетки. Деление клетки. Митоз	1	<p>Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор – кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения индивидуального развития организмов. Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза. Программируемая гибель клетки – апоптоз.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клеточный цикл, интерфаза, редупликация, хромосома, кариотип, гаплоидный, диплоидный хромосомный набор, хроматиды; митоз его стадии: профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Описывать жизненный цикл клетки; перечислять и характеризовать периоды клеточного цикла, сравнивать их между собой. Описывать строение хромосом, кариотипов организмов, сравнивать хромосомные наборы клеток. Сравнить стадии митоза. Различать на микропрепаратах</p>

			<p>Демонстрации: Таблицы и схемы: «Клеточный цикл», «Репликация ДНК», «Строение хромосомы», «Митоз»; магнитная модель-аппликация «Деление клетки»; модель ДНК. Оборудование: световой микроскоп и микропрепарат «Кариокинез в клетках корешка лука».</p> <p>Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 3. «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах»</p>	<p>и рисунках стадии митоза. Раскрывать биологический смысл митоза</p>
5.2	Формы размножения организмов	1	<p>Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое и почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции. Половое размножение, его отличия от бесполого. Демонстрации:</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: размножение, клон, половые клетки (гаметы), яйцеклетка, сперматозоид, зигота, деление надвое, почкование, споруляция, фрагментация, вегетативное размножение, семенное размножение, опыление, двойное оплодотворение, половые железы, семенники, яичники, оплодотворение (наружное, внутреннее).</p>

			<p><i>Таблицы и схемы:</i> «Формы размножения организмов», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Деление клетки бактерии», «Вегетативное размножение растений», «Строение половых клеток»</p>	<p>Характеризовать особенности и значение бесполого и полового способов размножения. Выделять виды бесполого размножения; выявлять взаимосвязи между формами и способами размножения, и их биологическим значением.</p> <p>Владеть приёмами вегетативного размножения культурных растений (на примере комнатных).</p> <p>Характеризовать половые клетки: яйцеклетки, сперматозоиды; выявлять особенности их строения</p>
5.3	Мейоз	1	<p>Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.</p> <p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Деление клетки», «Мейоз».</p> <p><i>Оборудование:</i> модель ДНК; магнитная модель-апликация «Деление клетки»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мейоз, конъюгация хромосом, перекрёст (кроссинговер) хромосом, гаметы.</p> <p>Характеризовать мейоз как способ клеточного деления; описывать мейоз по стадиям; сравнивать стадии мейоза и митоза.</p> <p>Различать на рисунках стадии мейоза; раскрывать биологическое значение мейоза</p>

5.4	Образование и развитие половых клеток. Оплодотворение	1	<p>Гаметогенез – процесс образования половых клеток у животных.</p> <p>Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток – гамет (сперматозоид, яйцеклетка) – сперматогенез и оогенез.</p> <p>Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов.</p> <p>Оплодотворение. Партеогенез.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Прямое и обратное развитие», «Гаметогенез у млекопитающих и человека».</p> <p><i>Оборудование:</i> модель метафазной хромосомы, микроскоп, микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего».</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Лабораторная работа № 4. «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: гаметогенез, сперматогенез, оогенез, сперматозоид, акросома, яйцеклетка, полярные тельца.</p> <p>Характеризовать особенности гаметогенеза у животных и его стадии; половые клетки животных и описывать процесс их развития.</p> <p>Сравнивать сперматогенез и оогенез. Описывать оплодотворение, биологическое значение оплодотворения</p>
5.5	Индивидуальное развитие организмов	1	<p>Индивидуальное развитие (онтогенез).</p> <p>Эмбриональное развитие (эмбриогенез).</p> <p>Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных:</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: онтогенез, эмбриогенез, зигота, дробление, бластомеры, морула, бластула, бластоцель,</p>

			<p>дробление, гастрюляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, не прямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства. Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.</p> <p>Демонстрации: Таблицы и схемы: «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и не прямое развитие», «Двойное оплодотворение у цветковых растений»</p>	<p>гастрола, нейрула, органогенез; зародышевые листки: эктодерма, мезодерма, энтодерма; постэмбриональное развитие: прямое и не прямое (личиночное); метаморфоз, мегаспора, микроспора, пыльцевое зерно, спермии, зародышевый мешок, двойное оплодотворение. Определять этапы эмбрионального развития хордовых на схемах и препаратах и описывать процессы, происходящие на каждом этапе. Сравнить периоды онтогенеза; прямое и не прямое (личиночное) постэмбриональное развитие, зародыши человека и других хордовых. Объяснять биологическое значение развития с метаморфозом; отрицательное влияние алкоголя, никотина и других тератогенных факторов на развитие зародыша человека. Описывать процесс двойного оплодотворения у цветковых растений</p>
Итого часов по теме	5			

Тема 6. Наследственность и изменчивость организмов				
6.1	Генетика – наука о наследственности и изменчивости	1	<p>Предмет и задачи генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний. Демонстрации: <i>Портреты:</i> Г. Мендель, Т. Морган, Н. И. Вавилов, С. С. Четвериков, Н. В. Тимофеев-Ресовский. <i>Оборудование:</i> модель-апликация «Моногибридное скрещивание», гербарий «Горох посевной»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ген, геном, генотип, фенотип, хромосомы, аллельные гены (аллели), гомозигота, гетерозигота, доминантный признак (ген), рецессивный признак (ген), чистая линия, гибрид. Перечислять и характеризовать методы генетики: гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический; доминантные и рецессивные признаки растений и животных. Пользоваться генетической терминологией и символикой для записи генотипических схем скрещивания</p>
6.2	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	1	<p>Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: моногибридное скрещивание, фенотипические группы, гибридологический метод, чистые линии, доминирование генов (полное, неполное), расщепление в потомстве. Описывать методику проведения</p>

			<p>Демонстрации: Портреты: Г. Мендель. Таблицы и схемы: «Моногибридное скрещивание и его цитогенетическая основа», «Закон расщепления и его цитогенетическая основа», «Закон чистоты гамет».</p> <p>Оборудование: модели-аппликации «Моногибридное скрещивание», «Неполное доминирование», гербарий «Горох посевной»</p>	<p>Г. Менделемопытов по изучению наследования одной пары признаков у гороха посевного. Раскрывать содержание законов единообразия гибридов первого поколения и закона расщепления. Объяснять гипотезу чистоты гамет. Записывать схемы моногибридного скрещивания, объяснять его цитологические основы и решать генетические задачи на моногибридное скрещивание</p>
6.3	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков	1	<p>Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.</p> <p>Демонстрации: Портреты: Г. Мендель. Таблицы и схемы: «Дигибридное скрещивание», «Цитологические основы дигибридного скрещивания».</p> <p>Оборудование: модель- аппликация «Дигибридное скрещивание»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дигибридное скрещивание, анализирующее скрещивание. Описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования двух пар признаков у гороха посевного. Раскрывать содержание закона независимого наследования признаков. Применять математический расчет с помощью метода перемножения вероятностей и запись с помощью фенотипических радикалов расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу. Записывать схемы дигибридного</p>

				скрещивания, объяснять его цитологические основы и решать генетические задачи на дигибридное скрещивание
6.4	Сцепленное наследование признаков	1	<p>Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.</p> <p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> Т. Морган. <i>Таблицы и схемы:</i> «Мейоз», «Генетические карты растений, животных и человека», «Взаимодействие аллельных генов».</p> <p>Оборудование: микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела), микроскоп, модель-аппликация «Перекрёст хромосом».</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Лабораторная работа № 5. «Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: сцепленное наследование признаков, рекомбинация генов, генетические карты хромосом, морганида.</p> <p>Называть основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана; раскрывать содержание работы Т. Моргана по сцепленному наследованию генов и причины нарушения сцепления между генами. Записывать схемы скрещивания при сцепленном наследовании, объяснять причины рекомбинации генов, определять число групп сцепления генов; решать генетические задачи на сцепленное наследование</p>

			у дрозофилы на готовых микропрепаратах»	
6.5	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	1	<p>Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом.</p> <p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> Г. Мендель, Т. Морган, Н.И. Вавилов. <i>Таблицы и схемы:</i> «Генетика пола», «Закономерности наследования, сцепленного с полом», «Кариотипы человека и животных»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: хромосомный набор, аутосомы, половые хромосомы, гомогаметный пол, гетерогаметный пол, сцепленное с полом наследование признаков.</p> <p>Объяснять цитологические основы хромосомного механизма определения пола у различных организмов. Сравнить закономерности наследования признаков, сцепленных с полом и не сцепленных с полом. Решать генетические задачи на наследование сцепленных с полом признаков</p>
6.6	Изменчивость. Ненаследственная изменчивость	1	<p>Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: изменчивость, наследственная изменчивость, ненаследственная изменчивость, модификационная изменчивость, вариационный ряд, вариант, вариационная кривая, признак, норма реакции, количественные и качественные признаки. Классифицировать виды изменчивости и выявлять их</p>

			<p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость».</p> <p>Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 6. «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой»</p>	<p>биологические особенности. Перечислять свойства модификационной изменчивости и объяснять её значение для организмов. Различать количественные и качественные признаки; строить вариационный ряд, вариационную кривую, вычислять среднее значение признака</p>
6.7	Наследственная изменчивость	1	<p>Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Внеядерная наследственность и изменчивость.</p> <p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> Г. де Фриз, Н. И. Вавилов. <i>Таблицы и схемы:</i> «Мутационная</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наследственная изменчивость, комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, мутант, мутации: генные, хромосомные, геномные; полиплоидия, анеуплоидия, мутагены. Характеризовать наследственную изменчивость; формулировать закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и объяснять его значение для биологии и селекции. Классифицировать мутации: генные, хромосомные, геномные и приводить примеры мутаций. Объяснять причины возникновения</p>

			<p>изменчивость».</p> <p><i>Оборудование:</i> микроскоп, микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраска тела); комнатные растения с пестрой окраской листьев.</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Лабораторная работа № 7. «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах»</p>	<p>мутаций, роль факторов-мутагенов. Сравнить виды мутаций; выявлять причины наследственной изменчивости, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно). Характеризовать внеядерную наследственность и изменчивость</p>
6.8	Генетика человека	1	<p>Генетика человека. Кариотип человека.</p> <p>Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический.</p> <p>Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</p> <p>Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: кариотип человека, цитогенетический метод, генеалогический метод, родословные, близнецовый метод, наследственные болезни: (моногенные, с наследственной предрасположенностью, хромосомные), медико-генетическое консультирование.</p> <p>Перечислять особенности изучения генетики человека; приводить примеры наследственных болезней человека, характеризовать методы их профилактики; обосновывать значение медико-генетического</p>

			<p>Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Наследование резус-фактора», «Генетика групп крови».</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Практическая работа № 2. «Составление и анализ родословных человека»</p>	<p>консультирования.</p> <p>Выявлять и сравнивать между собой доминантные и рецессивные признаки человека.</p> <p>Составлять и анализировать родословные человека</p>
Итого часов по теме		8		
Тема 7. Селекция организмов, основы биотехнологии				
7.1	Селекция как наука и процесс	1	<p>Селекция как наука и процесс.</p> <p>Зарождение селекции и доместикация.</p> <p>Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений.</p> <p>Центры происхождения домашних животных.</p> <p>Сорт, порода, штамм.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: селекция, сорт, порода, штамм, доместикация, или одомашнивание, центры многообразия и происхождения культурных растений и животных, гибридизация,</p>

				искусственный отбор.
--	--	--	--	----------------------

			<p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> Н. И. Вавилов. <i>Таблицы и схемы:</i> карта «Центры происхождения культурных растений», «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений». <i>Оборудование:</i> муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений; гербарий «Сельскохозяйственные растения»</p>	<p>Называть и сравнивать основные этапы развития селекции. Излагать учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений; различать центры на карте мира, связывать их местоположение с очагами возникновения древнейших цивилизаций. Сравнить сорта культурных растений, породы домашних животных и их диких предков. Оценивать роль селекции в обеспечении продовольственной безопасности человечества</p>
7.2	Методы и достижения селекции растений и животных	1	<p>Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отбор селекционных растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: искусственный отбор, массовый отбор, индивидуальный отбор, экстерьер, близкородственное скрещивание, чистая линия, гетерозис, неродственное скрещивание, искусственный мутагенез, полиплоиды. Сравнить формы искусственного отбора (массового и индивидуального), виды гибридизации (близкородственной и отдалённой), способы получения полиплоидов.</p>

			<p>растений, животных и микроорганизмов.</p> <p>Демонстрации: <i>Портреты:</i> И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, М. Ф. Иванов. <i>Таблицы и схемы:</i> «Отдаленная гибридизация», «Работы академика М. Ф. Иванова», «Полиплоидия». <i>Оборудование:</i> муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений.</p> <p>Лабораторные и практические работы: Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок или тепличное хозяйство)</p>	<p>Приводить примеры достижений селекции растений и животных</p>
7.3	Биотехнология как отрасль производства	1	<p>Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микрочноклонально размножение растений. Клонирование высокопродуктивных</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биотехнология, клеточная инженерия, генная инженерия, клонирование, трансгенные организмы, ГМО (генетически модифицированные организмы). Характеризовать биотехнологию как отрасль производства, основные</p>

		<p>сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО – генетически модифицированные организмы. Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Объекты биотехнологии», «Клеточные культуры и клонирование», «Конструирование и перенос генов, хромосом»</p>	<p>достижения биотехнологии в области промышленности, сельского хозяйства и медицины. Перечислять и характеризовать основные методы и достижения биоинженерии. Обсуждать экологические и этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирования, искусственного оплодотворения, направленного изменения генома и создания трансгенных организмов)</p>
Итого часов по теме	3		
Резервное время	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тема 1. Эволюционная биология				
1.1	Эволюция и методы её изучения	1	<p>Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии.</p> <p>Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук.</p> <p>Свидетельства эволюции.</p> <p>Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы.</p> <p>Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов.</p> <p>Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных.</p> <p>Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы.</p> <p>Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эволюция, переходные формы, филогенетические ряды, виды-эндемики, виды-реликты, закон зародышевого сходства, биогенетический закон, гомологичные и аналогичные органы, рудиментарные органы, атавизмы.</p> <p>Перечислять основные этапы развития эволюционной теории.</p> <p>Характеризовать свидетельства эволюции: палеонтологические, биогеографические, эмбриологические, сравнительно-анатомические, молекулярно-биохимические.</p> <p>Приводить примеры переходных форм организмов, филогенетических рядов.</p> <p>Приводить формулировки законов</p>

			<p>метаболических путей у всех живых организмов.</p> <p>Демонстрации:</p> <p>Портреты: К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В. О. Ковалевский, К. М. Бэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер.</p> <p>Таблицы и схемы: «Развитие органического мира на Земле», рельефные таблицы «Зародыши позвоночных животных», «Археоптерикс».</p> <p>Оборудование: биогеографическая карта мира; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений»; влажные препараты «Развитие насекомого», «Развитие лягушки»</p>	<p>биогенетического и зародышевого сходства</p>
1.2	История развития представлений об эволюции	1	<p>Эволюционная теория Ч. Дарвина.</p> <p>Предпосылки возникновения дарвинизма.</p> <p>Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).</p> <p>Синтетическая теория эволюции</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: систематика, естественный и искусственный отбор.</p> <p>Характеризовать основные эволюционные идеи, концепции и теории; сравнивать взгляды на вид и эволюцию К. Линнея, Ж.Б. Ламарка, Ч. Дарвина.</p> <p>Оценивать вклад Линнея в развитие систематики и объяснять принципы</p>

			<p>(СТЭ) и её основные положения.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Портреты:</i> К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин.</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Популяции», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Естественный отбор», «Многообразие сортов растений», «Многообразие пород животных»</p>	<p>бинарной номенклатуры.</p> <p>Характеризовать содержание и значение эволюционной концепции Ж. Б. Ламарка.</p> <p>Оценивать естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина.</p> <p>Раскрывать содержание эволюционной теории Ч. Дарвина; сравнивать неопределённую и определённую изменчивость, естественный и искусственный отбор, формы борьбы за существование.</p> <p>Описывать положения синтетической теории эволюции (СТЭ) и объяснять её значение для биологии</p>
1.3	<p>Вид: критерии и структура.</p> <p>Популяция как элементарная единица вида</p>	2	<p>Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Популяции», «Мутационная изменчивость».</p> <p><i>Оборудование:</i> микроскоп, микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела), модель-аппликация «Перекрест хромосом».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: микроэволюция, вид, критерии вида, ареал, популяция, генофонд, мутации, комбинации генов.</p> <p>Характеризовать вид как основную систематическую единицу и целостную биологическую систему.</p> <p>Выделять критерии вида (морфологический, физиологический,</p>

			<p>Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 1. «Сравнение видов по морфологическому критерию»</p>	<p>биохимический, генетический, экологический, географический) и применять критерии для описания конкретных видов. Характеризовать популяцию как структурную единицу вида и эволюции. Описывать популяцию по основным показателям: состав, структура</p>
1.4	Движущие силы (элементарные факторы) эволюции	1	<p>Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны дрейф генов. Изоляция и миграция. Демонстрации: Таблицы и схемы: «Движущие силы эволюции»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: комбинативная изменчивость, мутации, мутационный процесс, популяционные волны, дрейф генов, изоляция, миграции. Характеризовать элементарные факторы эволюции: мутационный процесс, комбинативная изменчивость, популяционные волны, дрейф генов, изоляция, миграция. Устанавливать причинно-следственные связи между механизмом и результатом действия движущих сил (элементарных факторов) эволюции</p>
1.5	Естественный отбор его формы	1	<p>Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: естественный отбор, борьба за существование.</p>

			<p><i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Естественный отбор», «Борьба за существование»</p>	<p>Описывать механизм действия естественного отбора. Характеризовать формы естественного отбора (движущий, стабилизирующий, дизруптивный) и сравнивать их между собой. Характеризовать борьбу за существование и сравнивать её виды (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными факторами внешней среды)</p>
1.6	Результаты эволюции: приспособленность организмов и видообразование	1	<p>Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Види видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое. <i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Приспособленность организмов», «Географическое видообразование», «Экологическое видообразование». <i>Оборудование:</i> коллекция «Примеры защитных приспособлений у животных»,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: приспособленность, покровительственная и предостерегающая окраска, маскировка, видообразование. Описывать механизм возникновения приспособлений у организмов. Выявлять по изображениям, на живых и фиксированных препаратах примеры приспособленности растений и животных к условиям среды обитания, доказывать относительную целесообразность приспособлений. Характеризовать способы и механизмы видообразования; описывать и сравнивать основные</p>

			коллекция насекомых с различными типами окраски; набор плодови семян. Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 2. «Описание приспособленности организма и ее относительного характера»	формы экологического и географического видообразования
1.7	Направления и пути макроэволюции	2	Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции. Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация. Демонстрации: Портреты: А. Н. Северцов. Таблицы и схемы: «Ароморфозы», «Идиоадаптации», «Общая дегенерация». Оборудование: модель «Основные направления эволюции»; объёмная модель «Строение головного мозга позвоночных»	Раскрывать содержание терминов и понятий: макроэволюция, филогенез, биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация, адаптивная радиация. Характеризовать формы эволюции. Выявлять ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных. Сравнивать биологический прогресс и биологический регресс, ароморфоз, идиоадаптацию и общую дегенерацию. Выявлять взаимосвязи между путями направлениями эволюции у растений и животных
Итого часов по теме		9		

Тема 2. Возникновение и развитие жизни на Земле

2.1	История жизни на Земле и методы её изучения. Гипотезы происхождения жизни на Земле	2	<p>Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структуры возникновения протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов.</p> <p>Демонстрации: Портреты: Ф. Реди, Л. Пастер, С. Миллер, А. И. Опарин, Г. Юри.</p> <p>Таблицы и схемы: «Возникновение Солнечной системы», «Развитие органического мира», «Растительная клетка», «Животная клетка», «Прокариотическая клетка»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: креационизм, абиогенез, витализм, панспермия, биопоэз, коацерваты, пробионты, симбиогенез. Характеризовать методы изучения исторического прошлого Земли.</p> <p>Перечислять основные этапы химической и биологической эволюции.</p> <p>Излагать содержание гипотез и теорий возникновения жизни на Земле (креационизма, самопроизвольного зарождения (спонтанного), панспермии, гипотезы РНК-мира). Описывать эксперименты С. Миллера и Г. Юри по получению органических веществ из неорганических путём абиогенного синтеза</p>
-----	---	---	---	---

2.2	<p>Основные этапы эволюции органического мира на Земле, развитие жизни по эрам и периодам</p>	2	<p>Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский.</p> <p>Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой.</p> <p>Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый.</p> <p>Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов.</p> <p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Развитие органического мира», геохронологическая таблица; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений».</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эон, эра, период, ароморфозы, идиоадаптации.</p> <p>Знать последовательность эонов: катархей, архей, протерозой, фанерозой; эр: архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская, кайнозойская; периодов: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский, триасовый, юрский, меловой, палеогеновый и неогеновый, антропогеновый.</p> <p>Характеризовать основные события в развитии органического мира по эрам и периодам геологической истории; этапы развития растительного и животного мира. Выделить главные ароморфозы растений и животных.</p> <p>Сравнивать между собой представителей систематических групп организмов, выявлять черты усложнения и приспособленности к условиям жизни</p>
-----	---	---	---	--

			<p>Практическая работа № 1. «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях».</p> <p>Экскурсия «Эволюция органического мира на Земле» (в естественно- научный или краеведческий музей)</p>	
2.3	Современная система органического мира	1	<p>Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов. Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Современная система органического мира»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: систематика, искусственная и естественная классификация, бинарная номенклатура, принцип иерархичности. Характеризовать современную систему органического мира</p>
2.4	Эволюция человека (антропогенез)	1	<p>Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных.</p> <p>Систематическое положение человека. Демонстрации: <i>Портреты:</i> Ч. Дарвин. <i>Таблицы и схемы:</i> «Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян».</p> <p><i>Оборудование:</i> слепки или изображения каменных орудий</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропология, антропогенез, человек разумный (<i>Homo sapiens</i>), прямохождение, вторая сигнальная система.</p> <p>Перечислять задачи антропологии, этапы становления и развития представлений о происхождении человека.</p> <p>Излагать основные положения теории Ч. Дарвина, критически оценивать ненаучную информацию о происхождении человека.</p> <p>Знать систематическое положение</p>

			<p>первобытного человека: камни-чоперы, рубила, скребла</p>	<p>вида Homo sapiens, перечислять его морфолого-анатомические признаки разного уровня (тип, класс, отряд и др.). Устанавливать черты сходства и различий человека и животных. Объяснять и оценивать значение научных знаний о происхождении человека для понимания места и роли человека в природе</p>
2.5	<p>Движущие силы (факторы) антропогенеза</p>	1	<p>Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь. Демонстрации: Таблицы и схемы: «Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян», «Основные места палеонтологических находок предков современного человека». Оборудование: муляжи «Происхождение человека (палеонтологические находки)»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: факторы антропогенеза, групповое сотрудничество, речь, орудийная деятельность, полиморфизм. Характеризовать движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические и социальные, сравнивать их между собой</p>

2.6	Основные стадии эволюции человека	1	<p>Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный современного типа.</p> <p>Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия.</p> <p>Демонстрации: Таблицы и схемы: «Основные места палеонтологических находок предков современного человека», «Древнейшие люди», «Древние люди», «Первые современные люди».</p> <p>Оборудование: муляжи «Происхождение человека» (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца); слепки или изображения каменных орудий первобытного человека: камни-чопперы, рубила, скребла</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: австралопитек, человек умелый, человек прямоходящий, неандерталец, кроманьонец, неолитическая революция, первобытное искусство.</p> <p>Характеризовать и сравнивать между собой основные стадии эволюции человека: хронологический возраст, ареал распространения, объём головного мозга, образ жизни и орудия труда</p>
2.7	Человеческие расы и природные адаптации человека	1	<p>Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская).</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: расы, расогенез, социал-дарвинизм, расизм, метисация.</p> <p>Характеризовать и сравнивать представителей человеческих рас,</p>

			<p>Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика социального дарвинизма и расизма. <i>Демонстрации: Таблицы и схемы: «Человеческие расы»</i></p>	<p>раскрывать причины и механизмы расогенеза, перечислять и приводить примеры приспособленности человека к условиям среды, примеры приспособительного значения расовых признаков. Доказывать единство вида Homo sapiens, научную несостоятельность расовых теорий, идей социального дарвинизма и расизма</p>
Итого часов по теме		9		
Тема 3. Организмы и окружающая среда				
3.1	Экология как наука	1	<p>Экология как наука. Задачи разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека. <i>Демонстрации: Портреты: А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Э. Геккель.</i> <i>Таблицы и схемы: карта «Природные зоны Земли»</i></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экология, полевые наблюдения, эксперименты, мониторинг окружающей среды, моделирование, экологическое мировоззрение. Перечислять задачи экологии, её разделы и связи с другими науками. Характеризовать методы экологических исследований</p>
3.2	Среды обитания и экологические факторы	1	<p>Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутри-организменная. Экологические факторы. Классификация экологических</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: среда обитания, экологические факторы, биологический оптимум, ограничивающий (лимитирующий)</p>

			<p>факторов: абиотические, биотические и антропогенные.</p> <p>Действие экологических факторов на организмы.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Среды обитания организмов»</p>	<p>фактор.</p> <p>Характеризовать условия среды обитания организмов;</p> <p>классифицировать и характеризовать экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные.</p> <p>Описывать действие экологических факторов на организмы.</p> <p>Характеризовать особенности строения и жизнедеятельности растений и животных разных сред обитания</p>
3.3	Абиотические факторы	1	<p>Абиотические факторы: свет, температура, влажность.</p> <p>Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Фотопериодизм».</p> <p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>Лабораторная работа № 3.</p> <p>«Морфологические особенности растений из разных мест обитания». Лабораторная работа № 4. «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: абиотические факторы, фотопериодизм, биологические ритмы.</p> <p>Анализировать действие света, температуры, влажности на организмы и приводить примеры приспособленности организмов.</p> <p>Проводить биологические наблюдения и оформлять результаты проведённых наблюдений</p>

3.4	Биотические факторы	1	<p>Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах. Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Пищевые цепи»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биотические факторы, хищничество, паразитизм, конкуренция, мутуализм, симбиоз, комменсализм, нахлебничество, квартиранство, аменсализм, нейтрализм. Характеризовать биотические факторы и виды взаимоотношений между организмами; приводить примеры взаимной приспособленности организмов. Сравнить между собой виды биотических взаимодействий организмов</p>
3.5	Экологические характеристики вида и популяции	1	<p>Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция. Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Популяции», «Закономерности роста численности популяции инфузории-туфельки». Лабораторные и практические работы:</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: популяция, численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция, динамика численности популяции. Характеризовать основные показатели и экологическую структуру популяции; описывать механизмы регуляции численности популяции</p>

			Практическая работа № 2. «Подсчёт плотности популяций разных видов растений»	
Итого часов по теме		5		
Тема 4. Сообщества и экологические системы				
4.1	Сообщества организмов	1	<p>Сообщество организмов – биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе.</p> <p>Демонстрации: <i>Таблицы и схемы:</i> «Пищевые цепи», «Биоценоз: состав и структура». <i>Оборудование:</i> модель-аппликация «Типичные биоценозы»; гербарий «Растительные сообщества»; коллекция «Биоценоз»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биоценоз, экосистема, биогеоценоз, виды-доминанты, экологическая ниша.</p> <p>Характеризовать биоценоз (сообщество), его видовую, пространственную и трофическую структуры.</p> <p>Объяснять роль компонентов биоценоза в поддержании его структуры и существования на определённой территории.</p> <p>Объяснять биологический смысл ярусности илистой мозаики.</p> <p>Сравнивать компоненты биоценозов, их видовую, пространственную и трофическую структуры, связи между организмами</p>
4.2	Экосистемы и закономерности их существования	2	<p>Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экосистема, биогеоценоз, продуценты, консументы, редуценты, трофические уровни, пищевая</p>

			<p>экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.</p> <p>Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.</p> <p>Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети.</p> <p>Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие.</p> <p><i>Сукцессия. Демонстрации:</i></p> <p><i>Портреты:</i> А. Дж. Тенсли, В. Н. Сукачёв.</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Природные сообщества», «Цепи питания», «Экологическая пирамида»</p>	<p>цепь и сеть, экологические пирамиды, биомасса, продукция, сукцессия.</p> <p>Характеризовать свойства экосистемы (её способность к длительному самоподдержанию, относительно замкнутый круговорот веществ, необходимость потока энергии).</p> <p>Сравнивать пастбищные и детритные пищевые цепи, трофические уровни экосистемы.</p> <p>Различать пирамиды продукции, пирамиды численности и пирамиды биомассы.</p> <p>Составлять цепи и сети питания. Перечислять свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие (сукцессия).</p> <p>Описывать механизм поддержания равновесия в экосистемах.</p> <p>Характеризовать сукцессии, выявлять причины и общие закономерности смены экосистем</p>
4.3	Природные экосистемы	1	<p>Природные экосистемы.</p> <p>Экосистемы рек и озёр.</p> <p>Экосистема хвойного или широколиственного леса.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: водные экосистемы, биогеоценозы, фитопланктон, зоопланктон, бентос, гумус.</p>

			<p><i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Биоценоз водоёма». <i>Оборудование:</i> гербарии и коллекции растений и животных, принадлежащих к разным экологическим группам одного вида</p>	<p>Приводить примеры природных экосистем своей местности. Сравнивать наземные и водные экосистемы; организмы, образующие разные трофические уровни</p>
4.4	Антропогенные экосистемы	1	<p>Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле. <i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Агроценоз». <i>Оборудование:</i> коллекция «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропогенная экосистема, агроэкосистема, урбоэкосистема, биоразнообразие. Характеризовать агроэкосистемы и урбоэкосистемы, особенности их существования. Приводить примеры антропогенных экосистем своей местности, описывать их видовой состав и структуру. Сравнивать состав и структуру природных экосистем и агроэкосистем, агроэкосистем и урбоэкосистем</p>
4.5	Биосфера – глобальная экосистема Земли	1	<p>Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биосфера, живое вещество, динамическое равновесие. Оценивать вклад В. И. Вернадского</p>

			<p>глобальной экосистемы.</p> <p>Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Портреты:</i> В. И. Вернадский. <i>Таблицы и схемы:</i> «Общая структура биосферы», «Распространение жизни в биосфере», «Озоновый экран биосферы»</p>	<p>в создание учения о биосфере.</p> <p>Характеризовать состав биосферы, функции живого вещества биосферы и определять (на карте) области его наибольшего распространения.</p> <p>Приводить примеры проявления функций живого вещества биосферы, биогеохимической деятельности человека.</p> <p>Перечислять особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли</p>
4.6	Закономерности существования биосферы	1	<p>Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота).</p> <p>Зональность биосферы. Основные биомы суши.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Круговорот углерода в биосфере», «Круговорот азота в природе»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: целостность биосферы, круговорот веществ, биогеохимические циклы элементов, зональность биосферы, биомы.</p> <p>Описывать круговорот веществ, биогеохимические циклы азота и углерода в биосфере.</p> <p>Объяснять причину зональности биосферы. Перечислять и характеризовать основные биомы суши Земли</p>
4.7	Человечество в биосфере Земли	1	<p>Человечество в биосфере Земли.</p> <p>Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропогенные изменения, экологический кризис, глобальные</p>

			<p>экологические проблемы.</p> <p>Демонстрации:</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Примерные антропогенные воздействия на природу», «Важнейшие источники загрязнения воздуха и грунтовых вод», «Почва – важнейшая составляющая биосферы», «Факторы деградации почв», «Парниковый эффект», «Факторы радиоактивного загрязнения биосферы»; Красная книга РФ, изображения охраняемых видов растений и животных</p>	<p>проблемы.</p> <p>Характеризовать биосферную роль человека.</p> <p>Приводить примеры антропогенных изменений в биосфере.</p> <p>Оценивать последствия загрязнения воздушной, водной среды, изменения климата, сокращения биоразнообразия.</p> <p>Формулировать собственную позицию по отношению к глобальным и региональным экологическим проблемам, аргументировать свою точку зрения.</p> <p>Называть причины появления природоохранной этики, раскрывать значение прогресса для преодоления экологического кризиса</p>
4.8	Сосуществование природы и человечества	1	<p>Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: рациональное природопользование, устойчивое развитие, коэволюция.</p> <p>Характеризовать рациональное использование природных ресурсов; основные положения концепции устойчивого развития</p>

			<i>Демонстрации:</i> <i>Таблицы и схемы:</i> «Биосфера и человек»	
Итого часов по теме	9			
Резервное время	2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34			

Приложение 1

Оценочные материалы

Контрольная работа по теме «Клетка – единица живого», 10 класс

Вариант 1	Вариант 2
1. Укажите правильный вариант ответа	
1) Гистоны по химической природе являются А) белками, б) углеводами, в) липидами, г) нуклеотидами	1) Кольцевая хромосома является носителем наследственной информации в клетках А) растений, б) животных, в) грибов, г) бактерий
2) Молекула, представляющая собой одиночную цепь и 70-90 нуклеотидов, способную образовывать специфическую структуру, напоминающую лист клевера, - это А) ДНК, б) тРНК, в) иРНК, г) рРНК	2) Сократительные белки выполняют функцию А) защитную, б) транспортную, в) каталитическую, г) двигательную
3) Дисахаридом является А) глюкоза, б) гликоген, в) сахароза, г) рибоза	3) Молекула, представляющая собой две полинуклеотидные цепи, свернутые в двойную спираль, это – А) ДНК, б) тРНК, в) иРНК, г) рРНК

<p>4) К мембранным органоидам цитоплазмы не относятся А) митохондрии, б) рибосомы, в) хлоропласты, г) лизосомы</p>	<p>Моносахаридом является А) лактоза, б) гликоген, в) сахароза, г) рибоза</p>
<p>5) На мембранах шероховатой ЭПС осуществляется А) биосинтез белка, б) хемосинтез, в) биосинтез липидов, г) синтез АТФ</p>	<p>5) Наличие двойной мембраны характерно А) для вакуолей, б) для рибосом, в) для хлоропластов, г) для лизосом</p>
<p>б) Слой липидов, входящих в состав плазматической мембраны, обеспечивает ее А) каталитическую функцию, Б) рецепторную функцию В) сигнальную функцию Г) барьерную функцию</p>	<p>б) Сократительные вакуоли А) обеспечивают движение клетки, б) обеспечивают удаление из клетки жидких продуктов обмена веществ, в) служат источником молекул воды для световой фазы фотосинтеза, г) обеспечивают транспорт веществ внутри клетки</p>
<p>7) Мелкие мембранные пузырьки, заполненные гидролитическими ферментами, это – А) рибосомы, б) вакуоли, в) лизосомы, г) центриоли</p>	<p>7) Наибольшее количество митохондрий содержится в клетках А) эпителиальной ткани, б) мышечной ткани, в) хрящевой ткани, г) костной ткани</p>
<p>8) Кодон, соответствующий одной аминокислоте, состоит из А) одного нуклеотида, б) двух нуклеотидов, в) трех нуклеотидов, г) четырех нуклеотидов</p>	<p>8) Ген – это А) одна из полинуклеотидных цепей молекулы ДНК, б) одна молекула ДНК, соединенная с белками-гистонами, в) фрагмент молекулы ДНК, включающий промотор и оператор, г) фрагмент молекулы ДНК, несущий информацию о первичной структуре одной белковой молекулы</p>
<p>9) Конечными продуктами фотосинтеза</p>	<p>9) Конечными продуктами окисления</p>

являются А) углеводы, б) белки, в) липиды, г) аминокислоты	глюкозы являются А) полисахариды, б) АТФ, в) молочная кислота, г) углекислый газ и вода
10) Реакции энергетического обмена обеспечивают организм А) органическими веществами, б) необходимыми витаминами, в) энергией, г) минеральными веществами	10) Реакции пластического обмена обеспечивают организм А) органическими веществами, б) молекулами АТФ, в) энергией, г) минеральными веществами
11) Исходным веществом на бескислородном этапе энергетического обмена является А) глюкоза, б) пировиноградная кислота, в) ацетил-кофермент А, г) молочная кислота	11) Исходным продуктом кислородного этапа энергетического обмена является А) глюкоза, б) пировиноградная кислота, в) ацетил-кофермент А, г) молочная кислота
12) Отдельная вирусная частица – это А) вирион, б) провирус, в) капсид, г) геном	12) 36 молекул АТФ образуются А) на бескислородном этапе энергетического обмена, б) в цикле Кребса, в) на подготовительном этапе энергетического обмена, г) в процессе окислительного фосфорилирования
13) В процессе биосинтеза белка иРНК А) переносит наследственную информацию из ядра к месту сборки белковой молекулы, б) доставляет к месту сборки белковой молекулы необходимые аминокислоты, в) обеспечивает образование пептидных связей между аминокислотами, г) участвует в образовании рибосомы	13) В процессе биосинтеза белка тРНК А) переносит наследственную информацию из ядра к месту сборки белковой молекулы, б) доставляет к месту сборки белковой молекулы необходимые аминокислоты, в) обеспечивает образование пептидных связей между аминокислотами, г) участвует в образовании рибосомы
14) Во время световой фазы фотосинтеза происходит А) восстановление углекислого газа до глюкозы, б) окисление ОВ, в) синтез молекулы АТФ, г) образование крахмала	14) Во время темновой фазы фотосинтеза происходит А) восстановление углекислого газа до глюкозы, б) возбуждение молекул хлорофилла, в) синтез молекулы АТФ, г) фотолиз воды

15) В процессе транскрипции роль матрицы играют А) иРНК, б) ДНК, в) тРНК, г) рибосомы	15) В процессе трансляции роль матрицы играют А) иРНК, б) ДНК, в) тРНК, г) рибосомы
2. Установите соответствие	
1) наличие клеточной стенки 2) гетеротрофный тип питания 3) наличие хлоропластов 4) наличие сократительных вакуолей 5) наличие вакуолей с клеточным соком 6) синтез АТФ только в митохондриях А) животная клетка Б) растительная клетка	1) наличие ядра 2) наличие кольцевой молекулы ДНК 3) наличие митохондрий 4) наличие пластид 5) поглощение веществ путем фагоцитоза 6) поглощение веществ путем адсорбции через клеточную мембрану А) прокариотическая клетка Б) эукариотическая клетка
3. Определите последовательность процессов, происходящих в ходе	
биологического окисления глюкозы а) окислительное фосфорилирование б) образование пировиноградной кислоты в) реакции цикла Кребса	биосинтеза белка а) образование комплекса иРНК с рибосомой б) транскрипция

г) образование ацетил-кофермента А	в) выход иРНК в цитоплазму через поры в ядерной мембране г) образование временных связей между антикодоном тРНК и комплементарным ему кодоном иРНК
4. Перечислите этапы жизненного цикла вирусов	4. Перечислите основные процессы, происходящие во время световой фазы фотосинтеза
5. Фрагмент одной из цепей молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ...Т – Т – А – Г – Ц – Г – А – Т – А – - Г – Г – Т – Ц – А – Т - ... Определите нуклеотидную последовательность молекулы иРНК, которая синтезируется по матрице данного участка цепи ДНК	5. Фрагмент одной из цепей молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ...А – Т – А – Г – Ц – Ц – А – Т – Г – - Ц – Г – Т – А – Ц – Т - ... Определите нуклеотидную последовательность комплементарной цепи ДНК

11 класс

Развитие эволюционных идей в додарвиновский период

1 вариант

1. В средние века в науке господствовали ...

- 1) Метафизические взгляды
- 3) Креационизм

- 2) Трансформизм
- 4) Верного ответа нет

2. Какому ученому удалось создать искусственную систему растений и животных?

- 1) Ж.Б.Ламарк
- 3) Ч. Дарвин

- 2) К.Линней
- 4) Н.И.Вавилов

3. Кто впервые выдвинул теорию об изменчивости органического мира, однако не сумел объяснить, каковы движущие факторы эволюции?

- 1) К. Линней
- 3) Ч.Дарвин

- 2) Ж. Ламарк
- 4) Аристотель

4. Какой ученый первым высказал мысль о том, что люди произошли от обезьяноподобных предков, живших на деревьях?

- 1) Ж.Б.Ламарк

- 2) К. Линней

3) Ч.Дарвин

4) Абу Наср Фараби

5. По бинарной номенклатуре на втором месте в названии вида животного должно быть:

1) название класса

2) видовое название

3) название типа

4) родовое название

6. С позиций креационизма объяснял приспособленность и многообразие видов:

1) Ж.Б.Ламарк

2) К.Линней

3) Ч.Дарвин

4) К.Ф.Рулье

7. Утверждал, что живые организмы изначально целесообразны:

1) Ж.Б.Ламарк

2) К.Линней

3) А.Уоллес

4) Ч.Дарвин

8. Считал, что всем организмам присуще стремление к прогрессу:

1) Ж.Б.Ламарк

2) К.Линней

3) Ч.Дарвин

4) К.Ф.Рулье

9. Кто из ученых реформировал ботанический язык, открыл около 8 000 новых видов растений, ввел двойные названия видов, предложил систему растений и животных?

1) Ч.Дарвин.

2) К.Линней.

3) Ж.Б.Ламарк.

4) А.Уоллес

10. Кто из ученых считал, что благоприобретенные признаки передаются по наследству?

1) Ч.Дарвин.

2) К.Линней.

3) Ж.Б.Ламарк.

4) А.Уоллес

11. Какие суждения верны:

1. По К.Линнею длинная шея у жирафа появилась под влиянием среды, упражнения и передачи приобретенных признаков по наследству.

2. По К.Линнею длинная шея у жирафа была изначально.

3. К.Линней не признавал возможности образования новых видов.

4. В конце жизни К.Линней признал возможность образования новых видов в результате влияния среды или скрещивания.

5. К.Линней был трансформистом.

6. К.Линней был креационистом.

12. Ученый, впервые предложивший принцип двойных названий для каждого вида.....

13. Термин «эволюция» впервые ввел

14. Аристотель разделил животных наи.....

15. Самая известная работа К. Линнея.....

16. «Лестницу существ» предложил....

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Баяндаевская средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Утверждена приказом директора
МБОУ «Баяндаевская СОШ»
№ 394-ОД от 29 августа 2023г

Рабочая программа учебного предмета

БИОЛОГИЯ

углубленный уровень, для 10-11 классов

срок реализации программы: 2 года

Составитель:
Борголова Римма Бутуевна,
учитель биологии и химии,
высшая квалификационная категория

с. Баяндай, 2023г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по биологии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по биологии даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики

учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно- познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

Изучение учебного предмета «Биология» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по биологии отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе

современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными

исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии на углубленном уровне, – 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

10 КЛАСС

Тема 1. Биология как наука

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

Демонстрации

Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В.И. Вернадский, И.П. Павлов, И.И. Мечников, Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

Тема 2. Живые системы и их изучение

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

¹ Содержание программы, выделенное *курсивом*, не входит в проверку государственной итоговой аттестации (ГИА).

Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

Практическая работа

«Использование различных методов при изучении живых систем».

Тема 3. Биология клетки

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. *Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.*

Демонстрации

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К.М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп»,

«История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

Практическая работа

«Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

Тема 4. Химическая организация клетки

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. *Прионы.*

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК –

двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)*. Секвенирование ДНК. *Методы геномики, транскриптомики, протеомики.*

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. *Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.*

Демонстрации

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: химическая посуда и оборудование.

Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций».

Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

Тема 5. Строение и функции клетки

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь

одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. *Механизм направления белков в ЭПС*. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. *Модификация белков в аппарате Гольджи*. *Сортировка белков в аппарате Гольджи*. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. *Происхождение митохондрий и пластид*. *Симбиогенез* (К.С. Мережковский, Л. Маргулис). Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. *Промежуточные филаменты*. Микрофиламенты. *Актиновые микрофиламенты*. Мышечные клетки. *Актиновые компоненты немышечных клеток*. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. *Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками*. *Моторные белки*.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. *Эухроматин и гетерохроматин*. Белки хроматина – гистоны. *Динамика ядерной оболочки в митозе*. *Ядерный транспорт*.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Демонстрации

Портреты: К.С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных клеток, микропрепараты бактериальных клеток.

Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов».

Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны».

Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.

Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.* Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. *Фотодыхание, C₃, C₄ и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. *Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы.* Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Демонстрации

Портреты: Дж. Пристли, К.А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл, Г.А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания».

Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. *Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.*

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Манго). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. *Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интегразы.*

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.

Демонстрации

Портреты: Н.К. Кольцов, Д.И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

Практическая работа «Создание модели вируса».

Тема 8. Жизненный цикл клетки

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению.

Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. *Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.*

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

Тема 9. Строение и функции организмов

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настиги. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриволокнистое и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги

кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости телас кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Демонстрации

Портрет: И.П.

Павлов.

Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система», «Выделительная система», «Эндокринная система», «Строение мышцы», «Иммунитет», «Кишечнополостные», «Схема питания растений», «Кровеносные системы позвоночных животных», «Строение гидры», «Строение планарии», «Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная система птиц», «Нервная система млекопитающих», «Нервная система человека», «Рефлекс».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты одноклеточных организмов, микропрепараты тканей, раковины моллюсков, коллекции насекомых, иглокожих, живые экземпляры комнатных растений, гербарии растений разных отделов, влажные препараты животных, скелеты позвоночных, коллекции беспозвоночных животных, скелет человека, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов, оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений, модели головного мозга различных животных.

Лабораторная работа «Изучение тканей растений». Лабораторная работа «Изучение тканей животных». Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».

Тема 10. Размножение и развитие организмов

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. *Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.* Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.* Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений.

Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

Демонстрации

Портреты: С.Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы беспологоразмножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов, модель «Цикл развития лягушки».

Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов

История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко, Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Г. де Фриз, Т. Морган, Н.К. Кольцов, Н.И. Вавилов, А.Н. Белозерский, Г.Д. Карпеченко, Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеев-Ресовский.

Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания». Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

Тема 12. Закономерности наследственности

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания дрозофилы».

Тема 13. Закономерности изменчивости

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. де Фриз, В. Иоганнсен, Н.И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».

Тема 14. Генетика человека

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Практическая работа «Составление и анализ родословной».

Тема 15. Селекция организмов

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. *«Зелёная революция».*

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. *Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.*

Демонстрации

Портреты: Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, Г.Д. Карпеченко, П.П. Лукьяненко, Б.Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости»,

«Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».

Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений».

Практическая работа «Прививка растений».

Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. *Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.* Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. *Технологии оздоровления, культивирования и микрклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и геномной инженерии. Экологические и этические проблемы геномной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия».

Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».

Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная силасовременности (на биотехнологическое производство)».

11 КЛАСС

Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Демонстрации

Портреты: Аристотель, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Э.Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ч. Дарвин, С.С. Четвериков, И.И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции», «Основные положения синтетической теории эволюции».

Тема 2. Микроэволюция и её результаты

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. *Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.* Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

Демонстрации

Портреты: С.С. Четвериков, Э. Майр.

Таблицы и схемы: «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга», «Движущие силы эволюции», «Экологическая изоляция популяций севанской форели», «Географическая изоляция лиственницы сибирской и лиственницы даурской», «Популяционные волны численности хищников и жертв», «Схема действия естественного отбора», «Формы борьбы за существование», «Индустриальный меланизм», «Живые ископаемые», «Покровительственная окраска животных», «Предупреждающая окраска животных», «Физиологические адаптации», «Приспособленность организмов и её относительность», «Критерии вида», «Виды-двойники», «Структура вида в природе», «Способы видообразования», «Географическое видообразование трёх видов ландышей», «Экологическое видообразование видов синиц», «Полиплоиды растений», «Капустно-редечный гибрид».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений, чучела птиц и зверей разных видов, гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами.

Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида».

Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».

Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию».

Тема 3. Макроэволюция и её результаты

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические

методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. *Принцип смены функций*.

Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

Демонстрации

Портреты: К.М. Бэр, А.О. Ковалевский, Ф. Мюллер, Э. Геккель.

Таблицы и схемы: «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс»,

«Зверозубые ящеры», «Стегоцефалы», «Риниофиты», «Семенные папоротники», «Биогеографические зоны Земли», «Дрейф континентов», «Реликты», «Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», «Гомологичные и аналогичные органы», «Рудименты», «Атавизмы», «Хромосомные наборы человека и шимпанзе», «Главные направления эволюции», «Общие закономерности эволюции».

Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов, муляжи гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов, коллекции насекомых.

Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки. История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки.

Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология.

Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Демонстрации

Портреты: Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер, И.И. Мечников, А.И. Опарин, Дж. Холдейн, Г. Мёллер, С. Миллер, Г. Юри.

Таблицы и схемы: «Схема опыта Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера по изучению самозарождения жизни», «Схема опыта С. Миллера, Г. Юри», «Этапы неорганической эволюции», «Геохронологическая шкала», «Начальные этапы органической эволюции», «Схема образования эукариот путём симбиогенеза», «Система живой природы», «Строение вируса», «Ароморфозы растений», «Риниофиты», «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Мхи», «Папоротники», «Голосеменные растения», «Органы цветковых растений», «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие», «Развитие жизни в архейской эре», «Развитие жизни в протерозойской эре», «Развитие жизни в палеозойской эре», «Развитие жизни в мезозойской эре», «Развитие жизни в кайнозойской эре», «Современная система органического мира».

Оборудование: гербарии растений различных отделов, коллекции насекомых, влажные препараты животных, раковины моллюсков, коллекции иглокожих, скелеты позвоночных животных, чучела птиц и зверей, коллекции окаменелостей, полезных ископаемых, муляжи органических остатков организмов.

Виртуальная лабораторная работа «Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере».

Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов».

Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов».

Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных».

Тема 5. Происхождение человека – антропогенез

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

Демонстрации

Портреты: Ч. Дарвин, Л. Лики, Я.Я. Рогинский, М.М. Герасимов.

Таблицы и схемы: «Методы антропологии», «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе»,

«Рудименты и атавизмы», «Движущие силы антропогенеза», «Эволюционное

древо человека», «Австралопитек», «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Денисовский человек» «Неандертальцы», «Кроманьонцы», «Предки человека», «Этапы эволюции человека», «Расы человека».

Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека, репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека, фотографии находок ископаемых остатков человека, скелет человека, модель черепа человека и черепа шимпанзе, модель кисти человека и кисти шимпанзе, модели торса предков человека.

Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением».

Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека».

Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В.Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.

Демонстрации

Портреты: А. Гумбольдт, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцов, Э. Геккель, А. Тенсли, В.Н. Сукачёв.

Таблицы и схемы: «Разделы экологии», «Методы экологии», «Схема мониторинга окружающей среды».

Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований».

Тема 7. Организмы и среда обитания

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробии. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топоческие, ферментные, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Экологические факторы», «Световой спектр»,

«Экологические группы животных по отношению к свету», «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные», «Физиологические адаптации животных», «Среды обитания организмов», «Биологические ритмы», «Жизненные формы растений», «Жизненные формы животных», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм».

Оборудование: гербарии растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов, гербарии светолюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений, светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения, гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений, чучела птиц и зверей, гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп, коллекции животных, обитающих в разных средах, гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни, гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм, коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях.

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания».

Тема 8. Экология видов и популяций

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Демонстрации

Портрет: Дж.И. Хатчинсон.

Таблицы и схемы: «Экологические характеристики популяции»,

«Пространственная структура популяции», «Возрастные пирамиды популяции», «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами», «Модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона».

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных. Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению».

Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илыв экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации. Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. *Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.*

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. *Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.* Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия. Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

Демонстрации

Портрет: А.Дж.

Тенсли.

Таблицы и схемы: «Структура биоценоза», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Функциональные группы организмов в экосистеме», «Круговорот веществ в экосистеме», «Цепи питания (пастбищная, детритная)», «Экологическая пирамида чисел», «Экологическая пирамида биомассы», «Экологическая пирамида энергии», «Образование болота», «Первичная сукцессия», «Восстановление леса после пожара», «Экосистема озера», «Агроценоз», «Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе», «Примеры урбоэкосистем».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей, гербарии культурных и дикорастущих растений, аквариум как модель экосистемы.

Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы».

Лабораторная работа «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах».

Экскурсия «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)».

Экскурсия «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)».

Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоми. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

Демонстрации

Портреты: В.И. Вернадский, Э. Зюсс.

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе»,

«Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес»,

«Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».

Оборудование: гербарии растений разных биомов, коллекции животных.

Тема 11. Человек и окружающая среда

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. *Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями. Реконструкция морских и наземных экосистем.*

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Загрязнение атмосферы», «Загрязнение гидросферы», «Загрязнение почвы», «Парниковый эффект», «Особо охраняемые природные территории», «Модели управляемого мира».

Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги Российской Федерации, Красной книги региона.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

В структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, наличие мотивации к обучению биологии, целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, готовности способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно- смысловыми установками, присущими системе биологического образования, наличие правосознания экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде. Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей русского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим

занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;
повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);
активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в значимости биологии для современной цивилизации:

обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия

в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

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

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

Принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **10 классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения,

расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова), принципы (комплементарности);

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **11 классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К.М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных

систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Тема «Биология как наука»			
1.1	Биология как комплексная наука и как часть современного	1	Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы.	Раскрывать содержание терминов и понятий: научное мировоззрение, научная картина мира, научный метод, гипотеза, теория, методы

	общества	<p>Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.</p> <p>Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В.И. Вернадский, И.П. Павлов,</p>	<p>исследования.</p> <p>Характеризовать биологию как комплексную науку, её место и роль среди других естественных наук. Оценивать вклад отечественных учёных в развитие биологии. Оценивать роль биологических открытий и исследований в развитии науки и практической деятельности людей. Перечислять профессии, связанные с современной биологией. Приводить примеры практического использования достижений биологии в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и охране природы</p>
--	----------	--	--

			И.И. Мечников, Н.И. Вавилов, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д.К. Беляев. <u>Таблицы и схемы:</u> «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук»	
Итого часов по теме		1		
2	Тема «Живые системы и их изучение»			
2.1	Живые системы и их свойства	1	Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи»	Раскрывать содержание терминов и понятий: живая система, элемент, подсистема, структура; открытость, высокая упорядоченность, управляемость, иерархичность. Характеризовать структуру и свойства живых систем, отличия химического состава объектов живой и неживой природы, общий принцип клеточной организации живых систем. Сравнивать обменные процессы в неживой и живой природе; раскрывать смысл реакций метаболизма. Объяснять механизмы саморегуляции живых систем различного иерархического уровня; раскрывать суть принципов

				<p>положительной и отрицательной обратной связи.</p> <p>Анализировать свойства самовоспроизведения, роста и развития организмов</p>
2.2	Уровневая организация живых систем	1	<p>Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, саморегуляция, развитие, жизнь, научный факт, научный метод, проблема, гипотеза, теория, правило, закон.</p> <p>Перечислять признаки живого. Характеризовать основные уровни организации живых систем и методы биологических исследований. Описывать особенности, характерные для каждого уровня организации живого. Называть науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации. Сравнить между собой живые системы разных уровней организации и происходящие в них процессы.</p>

			<p>достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».</p> <p>Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.</p> <p>Практическая работа</p> <p>«Использование различных методов при изучении живых систем».</p>	Показывать роль гипотез и теорий в формировании естественно-научной картины мира
Итого часов по теме		2		
3	Тема «Биология клетки»			
3.1	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1	<p>Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетка, органеллы, эукариоты, прокариоты, вирусы, цитология (клеточная биология), клеточная теория. Характеризовать основные этапы</p>

			<p>положения современной клеточной теории.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр.</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>	<p>развития цитологии как науки и её оформление в клеточную биологию.</p> <p>Показывать вклад учёных-биологов в изучение клеточного строения организмов.</p> <p>Перечислять основные положения клеточной теории, объяснять её роль в формировании естественно-научной картины мира.</p> <p>Приводить доказательства родства организмов с использованием положений клеточной теории</p>
3.2	Методы молекулярной и клеточной биологии	1	<p>Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток.</p> <p><i>Изучение фиксированных клеток.</i></p> <p>Электронная микроскопия.</p> <p><i>Конфокальная микроскопия.</i></p> <p><i>Витальное (прижизненное) изучение клеток.</i></p> <p>Демонстрации</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: микроскопирование, приготовление срезов, дифференциальное окрашивание, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, центрифугирование, метод культуры клеток и тканей, метод рекомбинантных ДНК.</p> <p>Характеризовать основные методы изучения живой природы.</p> <p>Готовить временные микропрепараты, рассматривать их</p>

			<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.</p> <p>Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»</p>	<p>в световой микроскоп и делать описание.</p> <p>Объяснять и соблюдать правила техники микроскопирования</p>
Итого часов по теме		2		
4	Тема «Химическая организация клетки»			
4.1	Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества	2	<p>Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.</p> <p>Демонстрации <u>Диаграммы:</u> «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: элементы-биогены, диполь, водородная связь, гидрофильность, гидрофобность, тургор, минеральные вещества, буферные системы, анионы, катионы.</p> <p>Перечислять особенности химического состава клетки.</p> <p>Различать макро-, микро- и ультрамикроэлементы, входящие в состав живого и их роль в организме.</p> <p>Характеризовать строение и свойства</p>

			<p>химических элементов в живой природе».</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов»</p>	<p>воды; объяснять причины её особых свойств и функции в клетке.</p> <p>Показывать роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности (осморегуляция, создание мембранного потенциала, регуляция работы белков), работы буферных систем.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь строения и функции неорганических веществ клетки</p>
4.2	Органические вещества клетки – белки	2	<p>Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. <i>Прионы.</i></p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> Л. Полинг.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мономеры, полимеры, белок (протеин), пептид, аминокислота, пептидная связь, полипептид, денатурация, ренатурация, глобулярные и фибриллярные белки, прионы.</p> <p>Характеризовать белки, их структурную организацию и функции (структурная, энергетическая, сигнальная, регуляторная, двигательная, защитная, ферментативная).</p> <p>Называть химические основы формирования структур белковой молекулы.</p>

			<p>Оборудование: химическая посуда и оборудование.</p> <p>Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»</p>	<p>Приводить примеры фибриллярных, глобулярных белков.</p> <p>Выполнять качественные реакции на обнаружение белков в клетке; объяснять полученные результаты</p>
4.3	Органические вещества клетки – углеводы	1	<p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение молекул углеводов»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: углеводы, моносахариды, дисахариды, олигосахариды, полисахариды, глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза.</p> <p>Классифицировать углеводы по строению и перечислять их функции.</p> <p>Приводить примеры различных углеводов (моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов, полисахаридов)</p>
4.4	Органические вещества клетки – липиды	1	<p>Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: липиды, триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды, липопротеины, гликолипиды.</p> <p>Классифицировать липиды по строению; характеризовать их функции</p>

			<p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение молекул липидов»</p>	
4.5	<p>Нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК, РНК, АТФ</p>	3	<p>Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. <i>Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ).</i> Секвенирование ДНК. <i>Методы геномики, транскриптомики, протеомики.</i></p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер. <u>Таблицы и схемы:</u> «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид, нуклеозид, азотистые основания, аденин, гуанин, цитозин, тимин, урацил, комплементарные основания, аденозинтрифосфат (АТФ), макроэргическая связь, секвенирование, геномика, транскриптомика, протеомика. Характеризовать, описывать и схематически изображать строение нуклеотида ДНК и двойной спирали ДНК, секвенирование ДНК. Описывать процесс репликации ДНК в клетке и называть его биологическое значение. Характеризовать функции ДНК. Различать структуру и функции РНК. Описывать процесс транскрипции. Сравнить нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Характеризовать особенности</p>

			<p>Оборудование: химическая посуда и оборудование.</p> <p>Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»</p>	<p>строения и функции АТФ.</p> <p>Формулировать и объяснять принцип комплементарности и правило Чаргаффа</p>
4.6	Методы структурной биологии	1	<p>Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. <i>Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их не природных аналогов</i></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: моделирование, компьютерный дизайн.</p> <p>Перечислять перспективные направления научных исследований в структурной биологии, раскрывать их значение для медицины и сельского хозяйства</p>
Итого часов по теме		10		
5	Тема «Строение и функции клетки»			
5.1	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1	<p>Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.</p> <p>Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: прокариотическая клетка, клеточная стенка, муреин, фотосинтетические мембраны, флагеллин.</p> <p>Характеризовать форму и размеры прокариотических клеток; функции генетического аппарата прокариот.</p>

			<p>прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки», «Строение прокариотической клетки»</p>	<p>Описывать процесс спорообразования, отмечать его значение для выживания бактерий при ухудшении условий существования.</p> <p>Описывать размножение прокариот. Оценивать место и роль прокариот в биоценозах</p>
5.2	<p>Строение эукариотической клетки.</p> <p>Поверхностный аппарат клетки</p>	2	<p>Строение и функционирование эукариотической клетки.</p> <p>Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны.</p> <p>Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт).</p> <p>Полупроницаемость мембраны.</p> <p>Работа натрий-калиевого насоса.</p> <p>Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз.</p> <p>Экзоцитоз. Клеточная стенка.</p> <p>Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки», «Строение</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: плазматическая мембрана (плазмалемма), жидкостно-мозаичная модель, мембранные белки (периферические, интегральные), гликокаликс, диффузия, осмос, активный транспорт, эндоцитоз, фагоцитоз, пиноцитоз, экзоцитоз, клеточная стенка, плазмодесмы, симпласт.</p> <p>Характеризовать особенности строения и функции эукариотической клетки; транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный и активный транспорт; работу белков-каналов; работу натрий-калиевого насоса; структуру и функции клеточной стенки растений и грибов</p>

			<p>животной клетки», «Строение растительной клетки».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток.</p> <p>Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»</p>	
5.3	Цитоплазма и её органоиды	2	<p>Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. <i>Механизм направления белков в ЭПС.</i> Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. <i>Модификация белков в аппарате Гольджи.</i> <i>Сортировка белков в аппарате Гольджи.</i> Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: цитоплазма, цитозоль, цитоскелет, компартменты, органоиды, эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоль, рибосомы, автолиз, везикулярный транспорт, пероксисомы, клеточный сок, тургор, митохондрии, кристы, пластиды, хромопласты, лейкопласты, хлоропласты, строма, грани, тилакоид, ламелла.</p> <p>Характеризовать цитоплазму эукариотической клетки; классифицировать органоиды в зависимости от особенностей их строения (одномембранные, двумембранные, немембранные); описывать функции каждого</p>

		<p>Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. <i>Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис).</i> Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений. Демонстрации <u>Портреты:</u> К. С. Мережковский, Л. Маргулис. <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках». Лабораторная работа «Исследование плазмолиза</p>	<p>органоида в клетке. Объяснять события, связанные с внутриклеточным пищеварением, его значение для организма. Отмечать значение цитоскелета; характеризовать его элементы (микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты), их роль в жизнедеятельности клеток и тканей</p>
--	--	---	---

			и деплазмолиза в растительных клетках»	
5.4	Немембранные органоиды клетки	1	<p>Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. <i>Промежуточные филаменты</i>. Микрофиламенты. <i>Актиновые микрофиламенты</i>. Мышечные клетки. <i>Актиновые компоненты немышечных клеток</i>. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. <i>Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.</i></p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: рибосома, полисома, микротрубочки, тубулин, клеточный центр (центросома), центриоли, центросфера, жгутики, реснички, базальное тельце. Характеризовать немембранные органоиды клетки, их строение и функции</p>
5.5	Строение и функции ядра	1	<p>Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ядро, ядерная оболочка, ядерные поры, нуклеоплазма (кариоплазма), геном, хроматин, эухроматин, гетерохроматин, ядрышко, хромосомы, центромера,</p>

			<p><i>Эухроматин и гетерохроматин.</i> Белки хроматина – гистоны. <i>Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.</i> Клеточные включения. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Ядро»</p>	<p>кинетохор, клеточные включения. Характеризовать клеточное ядро как центр управления жизнедеятельностью клетки; генетический аппарат клеток эукариот, строение и функции хромосом. Описывать структуры ядра и их взаимосвязь с органоидами цитоплазмы</p>
5.6.	Сравнительная характеристика клеток эукариот	1	<p>Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»</p>	<p>Характеризовать типы клеток эукариот: растительная, животная, грибная. Сравнивать между собой строение и жизнедеятельность эукариотических клеток и роль прокариот в биоценозах</p>
Итого часов по теме		8		

6	Тема «Обмен веществ и превращение энергии в клетке»			
6.1	Обмен веществ – метаболизм	3	<p>Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах.</p> <p>Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ (метаболизм), ассимиляция (анаболизм), или пластический обмен, диссимиляция (катаболизм), или энергетический обмен, автотрофы, гетеротрофы, анаэробы, аэробы, ферменты, активный центр, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы.</p> <p>Перечислять особенности пластического и энергетического обмена в клетке; устанавливать взаимосвязь между пластическим и энергетическим обменом.</p> <p>Различать типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный.</p> <p>Показывать роль кислорода в обменных процессах.</p> <p>Схематически изображать строение фермента.</p> <p>Отличать ферменты от неорганических катализаторов и определять их роль в функционировании живых систем,</p>

			<p>Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».</p> <p>Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»</p>	<p>в промышленности, в медицине, в повседневной жизни человека. Ставить эксперимент по выявлению каталитической активности пероксидазы, амилазы, объяснять полученные результаты</p>
6.2	<p>Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез</p>	2	<p>Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. <i>Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.</i> Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. <i>Фотодыхание, C₃-, C₄- и САМ-типы фотосинтеза.</i> Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.</p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> Дж. Пристли, К. А. Тимирязев. <u>Таблицы и схемы:</u> «Фотосинтез»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: фотосинтез, фазы фотосинтеза (световая, темновая), фотолиз, фосфорилирование, цикл Кальвина, НАДФ+ (переносчик водорода).</p> <p>Характеризовать пластический обмен как этап общего обмена веществ; события фотосинтеза (реакции световой и темновой фаз); роль хлоропластов в процессе фотосинтеза.</p> <p>Выявлять причинно-следственные связи между поглощением солнечной энергии хлорофиллом и синтезом молекул АТФ.</p> <p>Сравнивать исходные вещества, конечные продукты и условия</p>

				<p>протекания реакций световой и темновой фаз фотосинтеза.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между фотосинтезом и дыханием; световой и темновой реакциями фотосинтеза.</p> <p>Оценивать значение фотосинтеза для жизни на Земле</p>
6.3	<p>Автотрофный тип обмена веществ.</p> <p>Хемосинтез</p>	1	<p>Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> С. Н. Виноградский, Г. А. Заварзин.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Фотосинтез», «Хемосинтез»</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: хемосинтез.</p> <p>Объяснить сущность хемосинтеза, раскрывать его значение в биосфере.</p> <p>Приводить примеры хемосинтезирующих бактерий (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии) и характеризовать их жизнедеятельность.</p> <p>Составлять уравнения реакций хемосинтеза.</p> <p>Сравнивать хемосинтез с фотосинтезом</p>
6.4	<p>Энергетический обмен – диссимиляция</p>	3	<p>Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком.</p> <p>Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: этапы энергетического обмена – подготовительный, бескислородный (анаэробный), кислородный (аэробный); гликолиз,</p>

		<p>возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. <i>Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы.</i> Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена. Демонстрации <u>Портреты:</u> В. А. Энгельгардт, П. Митчелл. <u>Таблицы и схемы:</u> «Энергетический обмен». Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»</p>	<p>брожение, биологическое окисление (дыхание), цикл Кребса, окислительное фосфорилирование, протонный градиент, протонная АТФ-синтаза. Перечислять особенности энергетического обмена в клетке. Описывать этапы энергетического обмена (подготовительный, бескислородный, кислородный) и сравнивать их между собой. Характеризовать реакции гликолиза, брожения, клеточного дыхания. Устанавливать взаимосвязь между гликолизом, клеточным дыханием и синтезом молекул АТФ. Составлять уравнения основных этапов энергетического обмена в клетке. Рассчитывать энергетическую эффективность гликолиза и биологического окисления. Называть исходные вещества, конечные продукты и условия протекания реакций энергетического обмена. Сравнивать энергетическую</p>
--	--	---	---

				эффективность бескислородного и кислородного этапов конечные продукты и условия протекания реакций энергетического обмена энергетического обмена
Итого часов по теме		9		
7	Тема «Наследственная информация и реализация её в клетке»			
7.1	Реакции матричного синтеза	2	<p>Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. <i>Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.</i></p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет</u>: Н. К. Кольцов.</p> <p><u>Таблицы и схемы</u>: «Биосинтез белка», «Генетический код»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ген, генетический код, кодон (триплет), стоп-кодона, матрица, матричный синтез, транскрипция, РНК-полимераза, промотор, сплайсинг, интрон, экзон. Характеризовать реакции матричного синтеза, свойства генетического кода. Описывать этапы транскрипции и трансляции; устанавливать взаимосвязь матричных реакций в клетке; схематически изображать матричные реакции транскрипции и трансляции.</p> <p>Решать биологические задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности</p>

7.2	Синтез белка	2	<p>Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Биосинтез белка», «Генетический код»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: трансляция, антикодон, тРНК, аминоацил-тРНК-синтетаза (кодаза), полирибосома (полисома). Характеризовать свойства генетического кода.</p> <p>Описывать этапы трансляции и схематически изображать матричные реакции трансляции.</p> <p>Решать биологические задачи на определение антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности</p>
7.3	Механизмы экспрессии генов	2	<p><i>Современные представления о строении генов.</i> Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано).</p> <p><i>Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов.</i> Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: оператор, оперон, структурные гены, промотор, репрессор.</p> <p>Описывать структуру генома прокариот; характеризовать работу индуцибельного и репрессибельного оперона.</p> <p>Выделять структурную и регуляторные части гена эукариот. Сравнить процессы экспрессии</p>

			<p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Биосинтез белка», «Генетический код»</p>	<p>генов у прокариот и эукариот. Характеризовать гипотезу оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Описывать механизм поддержания клеточного гомеостаза</p>
7.4	<p>Основы вирусологии. Информационная биология</p>	3	<p>Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. <i>Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.</i> Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы. <i>Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.</i> Демонстрации <u>Портрет:</u> Д. И. Ивановский.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: вирус, вирион, сердцевина, капсид, обратная транскрипция, ретровирусы, бактериофаг, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), природно-очаговые инфекции. Характеризовать вирусы, ретровирусы и бактериофаги как внутриклеточных паразитов прокариот и эукариот. Излагать гипотезы эволюционного происхождения вирусов. Описывать механизм взаимодействия вируса и клетки, инфекционный вирусный процесс. Характеризовать механизмы вертикальной и горизонтальной передачи вирусов; заболевания животных и растений, вызываемые вирусами. Называть вирусные заболевания, встречающиеся у человека: грипп,</p>

			<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».</p> <p>Практическая работа «Создание модели вируса»</p>	<p>клещевой энцефалит, гепатит, COVID-19, СПИД.</p> <p>Соблюдать правила поведения в окружающей природной среде, мер профилактики распространения вирусных заболеваний (в том числе ВИЧ-инфекции)</p>
Итого часов по теме		9		
8	Тема «Жизненный цикл клетки»			
8.1	Жизненный цикл клетки	1	<p>Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Митоз»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клеточный цикл, интерфаза. Перечислять периоды жизненного цикла клетки и характеризовать протекающие в них процессы</p>
8.2	Матричный синтез ДНК. Хромосомы	2	<p>Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: репликация (редупликация), комплементарность, антипараллельность, ДНК-полимераза, теломера,</p>

			<p>репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».</p> <p>Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»</p>	<p>репликационная вилка, хромосома, хромосомный набор, нуклеосомы, сестринские хроматиды, центромера, кариотип, гаплоидный и диплоидный набор хромосом, гомологичные хромосомы, половые хромосомы. Характеризовать строение хромосом, кариотипов организмов.</p> <p>Перечислять принципы репликации ДНК и давать им содержательную характеристику.</p> <p>Описывать механизм репликации ДНК.</p> <p>Схематически изображать строение метафазной хромосомы.</p> <p>Различать хромосомы на микропрепаратах и микрофотографиях</p>
8.3	Деление клетки – митоз	2	<p>Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Строение хромосом», «Репликация ДНК», «Митоз».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: митоз, профазы, метафазы, анафазы, телофазы, кариокинез, цитокинез, веретено деления, метафазная пластинка, борозда деления.</p> <p>Перечислять последовательность стадий митоза и описывать происходящие на них процессы.</p>

			<p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».</p> <p>Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»</p>	<p>Сравнивать особенности протекания митоза в растительных и животных клетках.</p> <p>Объяснять биологический смысл митоза.</p> <p>Различать стадии митоза на микропрепаратах и микрофотографиях</p>
8.4	Регуляция жизненного цикла клеток	1	<p>Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.</p> <p>Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика.</p> <p><i>Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.</i></p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Строение хромосом», «Репликация ДНК», «Митоз»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: апоптоз, пролиферация, дифференцировка.</p> <p>Характеризовать регуляцию митотического цикла клетки.</p> <p>Объяснять биологический смысл запрограммированной клеточной гибели – апоптоза.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между гомеостазом клеток и их гибелью</p>
Итого часов по теме		6		
9	Тема «СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМОВ»			
9.1	Организм как единое целое	1	<p>Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: организм, орган, органеллы, система органов, аппарат,</p>

		<p>организмы. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты одноклеточных организмов; живые экземпляры комнатных растений; гербарии растений разных отделов; влажные препараты животных</p>	<p>функциональная система, гомеостаз. Перечислять структурно-функциональные части одноклеточных, колониальных, многоклеточных и многоклеточных организмов. Характеризовать особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов, колониальных, многоклеточных и многоклеточных организмов. Сравнить между собой одноклеточные, колониальные, многоклеточные и многоклеточные организмы</p>
--	--	---	---

9.2	Ткани растений	1	<p>Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Ткани растений», «Органы цветковых растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки».</p> <p>Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; световой микроскоп; микропрепараты тканей.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение тканей растений»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ткань, эпидермис, пробка, корка, луб, древесина, древесинные волокна, лубяные волокна, сосуды, каменные клетки.</p> <p>Характеризовать типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая; перечислять особенности их строения и выполняемые функции</p>
9.3	Ткани животных и человека	1	<p>Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система»,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эпителий, секрет, мышечные волокна, нейрон, нейроглия.</p> <p>Характеризовать ткани животных и человека: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная; перечислять особенности их строения и выполняемые функции</p>

			<p>«Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты тканей.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение тканей животных»</p>	
9.4	Органы. Системы органов	1	<p>Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Органы цветковых растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Выделительная система», «Нервная система», «Эндокринная система».</p> <p>Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; гербарии растений разных отделов; скелеты</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: орган, корень, побег, цветок, плод, семя, половые железы, половые протоки, копулятивные органы, системы органов.</p> <p>Характеризовать вегетативные и генеративные органы растений, соматические и регуляторные органы животных; перечислять особенности их строения и выполняемые функции.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между строением органов и их функциями.</p> <p>Различать виды тканей, органы и системы органов, в том числе человека, на микропрепаратах, влажных препаратах, гербариях и микрофотографиях, таблицах, моделях и муляжах</p>

			<p>позвоночных; коллекции беспозвоночных животных; влажные препараты животных, скелет человека.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»</p>	
9.5	Опора тела организмов	1	<p>Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Скелет человека».</p> <p>Оборудование: скелеты позвоночных; влажные препараты животных; скелет человека; раковины моллюсков; коллекции насекомых, иглокожих</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: опорные системы, оболочки клетки, фибриллы, каркас, наружный скелет (хитиновый покров), гидростатический скелет, внутренний скелет, кости (длинные, короткие, плоские), соединения костей, неподвижные (швы), полуподвижные, подвижные (суставы), отделы скелета позвоночных животных: череп, осевой скелет (позвоночник, грудная клетка, хорда), пояса конечностей, свободные конечности.</p> <p>Описывать наружный и внутренний скелеты животных, строение и типы соединения костей.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между строением опорных систем и их функциями в организме.</p>

				Сравнивать строение опорных систем растений и животных
9.6	Движение организмов	1	<p>Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Одноклеточные водоросли», «Простейшие», «Строение мышцы», «Мышечная система»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: движение, двигательные органеллы, движение простейших (амёбоидное, жгутиковое, ресничное), движение растений (тропизмы, настии), мышечные системы (сократительные волокна, кожно-мускульный мешок, скелетная мускулатура), скелетная мышца (мышечное волокно, миофибрилла), высшие двигательные центры, работа мышц (двигательная, соматическая), мышечное утомление.</p> <p>Характеризовать виды движения одноклеточных и многоклеточных организмов.</p> <p>Описывать скелетные мышцы и их работу.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между строением опорных систем и движениями организмов</p>
9.7	Питание организмов	2	<p>Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: питание, пищеварение, пищеварительные вакуоли, кишечная полость, пищеварительная трубка,</p>

			<p>Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Кишечнополостные», «Пищеварительная система», «Схема питания растений».</p> <p>Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов</p>	<p>пищеварительный тракт, пищеварительные железы, пищеварительные соки. Характеризовать питание животных; внутриполостное и внутриклеточное пищеварение.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) отделы пищеварительного тракта и пищеварительную систему человека. Устанавливать взаимосвязи между строением органов пищеварения</p>
9.8	Дыхание организмов	2	<p>Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дыхание, диффузия, кожное дыхание, органы дыхания, дыхательные движения, дыхательный центр, лёгочные объёмы, жизненная ёмкость лёгких.</p> <p>Характеризовать дыхание растений; дыхание животных и человека. Описывать эволюционное усложнение строения лёгких</p>

			<p>Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Дыхательная система».</p> <p>Оборудование: оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений</p>	<p>позвоночных животных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) дыхательную систему человека.</p> <p>Описывать механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между строением органов дыхания и их функциями в организме</p>
9.9	Транспорт веществ у организмов	2	<p>Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Органы цветковых растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки»,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: транспорт веществ, транспорт у растений, кровеносная система животных, кровь, плазма, форменные элементы, кровообращение, круги кровообращения, сердечный цикл, лимфообращение, лимфа, лимфатические сосуды, лимфатические узлы, внутренняя среда организма.</p> <p>Характеризовать транспорт веществ у растений и беспозвоночных животных.</p> <p>Описывать кровеносную систему животных и человека.</p>

			«Кровеносная система», «Кровеносные системы позвоночных животных»	Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) кровеносную и лимфатическую систему человека. Устанавливать взаимосвязи между строением органов кровообращения и их функциями в организме
9.10	Выделение у организмов	1	Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Выделительная система»	Раскрывать содержание терминов и понятий: выделение, гуттация, листопад, сократительные вакуоли, извитые канальцы, звёздчатые клетки, выделительные трубочки, мальпигиевы сосуды, почки, мочеточник, мочевой пузырь, нефрон, моча. Характеризовать процесс выделения у растений и животных. Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) выделительную систему человека. Описывать механизм функционирования нефрона; процесс образования мочи. Устанавливать взаимосвязи между строением органов выделения и их функциями в организме

9.11	Защита у организмов	2	<p>Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Кожа», «Иммунитет», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: капсула, эндоспора, циста, кутикула, средства пассивной защиты, средства химической защиты, кожные покровы, иммунитет, иммунная система, антиген, антитело. Характеризовать виды защиты у одноклеточных и многоклеточных организмов. Описывать строение кожных покровов и их производных. Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) органы иммунной системы человека. Устанавливать взаимосвязи между строением органов защиты и их функциями в организме</p>
9.12	Раздражимость и регуляция у организмов	2	<p>Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: раздражимость, регуляция, таксисы, ростовые вещества (ауксины), нервная система,</p>

		<p>у растений. Ростовые вещества и их значение.</p> <p>Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.</p> <p>Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> И. П. Павлов.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение гидры», «Строение планарии», «Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная</p>	<p>рефлекторная регуляция, рефлекс, рефлекторная дуга, передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг, вегетативная нервная система, гуморальная регуляция, гормоны, эндокринная система, гипоталамо-гипофизарная система.</p> <p>Характеризовать раздражимость у одноклеточных организмов и рефлекторную регуляцию у животных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) нервную систему и её отделы; отделы головного мозга позвоночных животных.</p> <p>Описывать гуморальную регуляцию у животных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах, муляжах) эндокринную систему животных и человека.</p> <p>Называть железы эндокринной системы человека и вырабатываемые ими гормоны.</p> <p>Описывать действие гормонов.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между строением органов нервной и</p>
--	--	---	---

			система птиц», «Нервная система млекопитающих», «Нервная система человека», «Эндокринная система», «Рефлекс». Оборудование: модели головного мозга различных животных	эндокринной систем и их функциями в организме. Характеризовать эволюционное усложнение строения нервной системы у животных
Итого часов по теме		17		
10.	Тема «РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ»			
10.1	Формы размножения организмов	1	Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры»	Раскрывать содержание терминов и понятий: размножение, простое деление, почкование, споруляция, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование, гаметы, сперматозоид (спермий), яйцеклетка, зигота, конъюгация. Перечислять особенности бесполого и полового размножения организмов. Характеризовать сущность и формы бесполого размножения организмов; биологическое значение бесполого размножения. Различать спору как специализированную клетку, предназначенную для бесполого размножения, и споры бактерий. Объяснять преимущества полового размножения над бесполом.

				Раскрывать роль клонирования в селекции и сельском хозяйстве
10.2	Половое размножение. Мейоз	2	<p>Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Мейоз», «Хромосомы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мейоз, биваленты, кроссинговер, интеркинез, независимое распределение; кроссинговер.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) и микропрепаратах зрелые половые клетки млекопитающих и органы размножения высших растений.</p> <p>Раскрывать сущность мейоза, характеризовать его отдельные стадии.</p> <p>Определять место мейоза в жизненных циклах различных организмов.</p> <p>Объяснять биологический смысл кроссинговера, описывать его механизм.</p> <p>Сравнивать мейоз с митозом; различать отдельные их стадии на микропрепаратах и изображениях (схемах, таблицах).</p> <p>Раскрывать эволюционное значение полового размножения организмов</p>

10.3	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток	1	<p>Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: гаметогенез, сперматогенез, оогенез, семенники, яичники, сперматогонии, сперматоциты, сперматиды, сперматозоиды, оогонии, ооциты, полярные тельца, яйцеклетка, акросома.</p> <p>Перечислять стадии гаметогенеза у животных.</p> <p>Описывать процесс гаметогенеза и его периоды, строение половых клеток.</p> <p>Различать особенности сперматогенеза и оогенеза.</p> <p>Описывать процессы осеменения и оплодотворения, разные варианты партеногенеза</p>
10.4	Индивидуальное развитие организмов – онтогенез	2	<p>Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. <i>Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.</i> Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки).</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: оплодотворение, зигота, бластомер, акросомная реакция, пронуклеус, партеногенез, эмбриогенез, дробление, бластула, морула, гаструла, нейрула, органогенез, эктодерма, мезодерма, энтодерма, целом, нервная трубка,</p>

			<p>Дробление. Типы дробления. <i>Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.</i> Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.</p> <p>Демонстрации <u>Портрет:</u> Х. Шпеман. <u>Таблицы и схемы:</u> «Основные стадии онтогенеза».</p> <p>Оборудование: модель «Цикл развития лягушки»</p>	<p>хорда, кишечная трубка.</p> <p>Определять эмбриональный период развития организма и описывать основные закономерности дробления – образование однослойного зародыша – бластулы; зависимость хода дробления от количества желтка в яйцеклетке; гастроляцию и органогенез.</p> <p>Объяснять этапы дифференцировки тканей, образования органов и систем органов.</p> <p>Характеризовать регуляцию эмбрионального развития; детерминацию и эмбриональную индукцию; генетический контроль развития.</p> <p>Обосновывать вредное воздействие табачного дыма и алкоголя на ход эмбрионального и постэмбрионального развития организма человека</p>
10.5	Рост и развитие животных	1	<p>Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: онтогенез, постэмбриональное развитие, метаморфоз, личинка, рост, старение,</p>

			<p>у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Прямое и не прямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки».</p> <p>Практическая работа</p> <p>«Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»</p>	<p>смерть.</p> <p>Характеризовать постэмбриональный период развития организма и его основные формы.</p> <p>Характеризовать прямое развитие и его периоды.</p> <p>Излагать содержание теорий старения организмов.</p> <p>Объяснять биологический смысл развития с метаморфозом</p>
10.6	Размножение и развитие растений	1	<p>Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: гаметофит, спорофит, антеридии, архегонии, заросток, мегаспора, зародышевый мешок, синергиды, антиподы, микроспора, пыльцевое зерно, двойное оплодотворение, рост, меристема, камбий, периоды онтогенеза цветковых растений.</p>

			<p>семени.</p> <p>Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет</u>: С. Г. Навашин.</p> <p><u>Таблицы и схемы</u>: «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Строение органов размножения высших растений»</p>	<p>Характеризовать особенности бесполого и полового размножения цветковых растений.</p> <p>Выделять особенности протекания гаметогенеза у цветковых растений.</p> <p>Описывать процесс двойного оплодотворения у цветковых растений и объяснять его преимущества по сравнению с оплодотворением у споровых и голосеменных</p>
Итого часов по теме		8		
11	Тема «Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов»			
11.1	История становления и развития генетики как науки	1	<p>История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: генетика, ген.</p> <p>Демонстрировать знания истории возникновения генетики.</p> <p>Характеризовать основные этапы развития генетики как науки</p>

			<p>Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> Г. Мендель, Г. Де Фриз, Т. Морган, Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеев-Ресовский</p>	
11.2	Основные понятия и символы генетики	1	<p>Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы:</u> «Методы генетики», «Схемы скрещивания».</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Дрозофила как объект генетических исследований»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наследственность, наследование, изменчивость, генотип, фенотип, геном, локус, хромосомы, аллельные гены (аллели), альтернативные признаки, гомозигота, гетерозигота, доминантный признак, рецессивный признак, чистая линия, гибриды. Пользоваться генетической терминологией и символикой для записи схем скрещивания</p>
Итого часов по теме		2		

12	Тема «Закономерности наследственности»			
12.1	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	2	<p>Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Демонстрации <u>Портрет:</u> Г. Мендель. <u>Таблицы и схемы:</u> «Первый и второй законы Менделя».</p> <p>Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков; световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».</p> <p>Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: моногибридное скрещивание, чистота гамет, доминирование, расщепление признаков. Описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования одной пары признаков у гороха посевного. Приводить формулировки первого и второго законов Г. Менделя (закона единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления признаков) и объяснять их цитологические основы. Составлять схемы моногибридного скрещивания и решать генетические задачи на моногибридное скрещивание</p>
12.2	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1	<p>Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: анализирующее скрещивание, неполное доминирование, кодоминирование.</p>

			доминировании. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование»	Составлять схемы анализирующего скрещивания и решать генетические задачи на анализирующее скрещивание и неполное доминирование
12.3	Дигибридное скрещивание	2	Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Демонстрации <u>Портрет:</u> Г. Мендель. <u>Таблицы и схемы:</u> «Третий закон Менделя». Оборудование: модель для демонстрации закона независимого наследования признаков; световой микроскоп; микропрепарат «Дрозофила». Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	Раскрывать содержание терминов и понятий: дигибридное скрещивание, фенотипический радикал. Описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования двух пар признаков у гороха посевного. Приводить формулировку третьего закона Г. Менделя (закона независимого наследования признаков) и объяснять его цитологические основы. Применять математический расчёт с помощью фенотипического радикала и метода перемножения вероятностей вариантов расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу. Составлять схемы дигибридного скрещивания и решать генетические задачи на дигибридное скрещивание
12.4	Сцепленное наследование признаков.	2	Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение	Раскрывать содержание терминов и понятий: сцепленное наследование, нарушения сцепления генов,

	Хромосомная теория наследственности		<p>сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности. Демонстрации <u>Портрет:</u> Т. Морган. <u>Таблицы и схемы:</u> «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы». Оборудование: модель для демонстрации сцепленного наследования признаков.</p>	<p>кроссинговер, рекомбинация генов, генетические карты, морганида. Приводить формулировки законов Моргана (закона сцепленного наследования генов и закона нарушения сцепления между генами) и объяснять их цитологические основы. Перечислять основные положения хромосомной теории наследственности. Решать генетические задачи на сцепленное наследование генов и нарушение сцепления между генами</p>
12.5	Генетика пола	1	<p>Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: аутосомы, половые хромосомы, гомогаметный пол, гетерогаметный пол. Объяснять хромосомный механизм определения пола у организмов. Приводить примеры наследования признаков, сцепленных с полом. Составлять схемы скрещивания и решать генетические задачи на наследование признаков, сцепленных с полом.</p>

				Приводить примеры генетических заболеваний и дефектов у организмов, связанных с половыми хромосомами
12.6	Генотип как целостная система	2	<p>Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.</p> <p>Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом».</p> <p>Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Множественный аллелизм»; «Взаимодействие генов»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: множественное действие гена (плейотропия), комплементарность, эпистаз, полимерия.</p> <p>Определять формы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.</p> <p>Приводить примеры плейотропного действия генов.</p> <p>Решать генетические задачи на взаимодействие неаллельных генов</p>
Итого часов по теме		10		

13	Тема «Закономерности изменчивости»			
13.1	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1	<p>Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Виды изменчивости».</p> <p>Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: изменчивость, ненаследственная изменчивость, наследственная изменчивость. Сравнить ненаследственную изменчивость с наследственной. Приводить примеры качественных и количественных признаков организмов, проявлений у организмов ненаследственной и наследственной изменчивости</p>
13.2	Модификационная изменчивость	2	<p>Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Модификационная изменчивость».</p> <p>Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: модификационная, или фенотипическая, изменчивость, варианта, вариационный ряд, вариационная кривая, норма реакции признака, модификации. Характеризовать свойства модификационной изменчивости. Показывать роль условий внешней среды в развитии модификационной изменчивости у организмов. Строить вариационные ряды и</p>

			<p>с примерами модификационной изменчивости.</p> <p>Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»</p>	<p>график кривой нормы реакции признаков у различных организмов</p>
13.3	<p>Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость</p>	1	<p>Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, комбинации, мутации. Характеризовать свойства генотипической изменчивости. Описывать мейоз и половой процесс как основу проявления у организмов комбинативной изменчивости. Показывать на конкретных примерах роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия организмов в пределах одного вида. Сравнить генотипическую изменчивость с модификационной</p>
13.4	<p>Мутационная изменчивость. Закономерности мутационного</p>	2	<p>Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мутации, хромосомные перестройки (абerrации), полиплоидия, анеуплоидия, мутант,</p>

	<p>процесса. Эпигенетика</p>		<p>и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность. <i>Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.</i> Демонстрации <u>Портреты:</u> Г. Де Фриз, В. Иоганнсен, Н. И. Вавилов. <u>Таблицы и схемы:</u> «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций». Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.</p>	<p>мутагены. Приводить примеры мутаций, встречающихся у разных организмов. Классифицировать мутации по разным основаниям. Различать на изображениях (схемах, таблицах) генные мутации, хромосомные перестройки разных видов: делеции, дупликации, транслокации, инверсии; геномные мутации. Сравнивать между собой мутации разных видов. Характеризовать свойства мутационной изменчивости. Называть причины мутаций, выявлять источники факторов-мутагенов в окружающей среде (косвенно). Приводить формулировку закона гомологических рядов и наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и обосновывать его значение для практики сельского хозяйства</p>
--	----------------------------------	--	--	---

			Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»	
Итого часов по теме		6		
14	Тема «Генетика человека»			
14.1	Генетика человека. Методы медицинской генетики	3	<p>Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический.</p> <p>Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</p> <p>Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.</p> <p>Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: секвенирование, карта хромосомы, пробанд, наследственные болезни (моногенные, полигенные, генные, хромосомные), медико-генетическое консультирование, дородовая диагностика, амниоцентез.</p> <p>Перечислять особенности изучения генетики человека и методы медицинской генетики.</p> <p>Характеризовать методы изучения генетики человека (генеалогический, близнецовый, цитогенетический, молекулярно-генетический, популяционно-статистический).</p> <p>Описывать цели, задачи и достижения международной программы «Геном человека».</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) карты хромосом (генетические, физические, сиквенсовые).</p>

			<p>груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.</p> <p>Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды.</p> <p>Генетическая предрасположенность человека к патологиям.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».</p> <p>Практическая работа</p> <p>«Составление и анализ родословной»</p>	<p>Описывать методы современного определения генотипа организма: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</p> <p>Характеризовать наследственные заболевания человека и заболевания с наследственной предрасположенностью.</p> <p>Сравнивать генные, хромосомные болезни человека и болезни с наследственной предрасположенностью.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между наследственными заболеваниями человека и их генетической основой.</p> <p>Обосновывать значение медико-генетического консультирования в предотвращении и лечении наследственных заболеваний человека</p>
Итого часов по теме		3		
15	Тема «Селекция организмов»			
15.1	Основные понятия селекции	1	<p>Доместикация и селекция.</p> <p>Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах</p>	<p>Раскрывать содержание основных понятий: селекция, доместикация, примитивная селекция, комбинативная селекция, сорт,</p>

			<p>происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.</p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, П. П. Лукьяненко, Б. Л. Астауров.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости».</p> <p>Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»</p>	<p>порода, штамм.</p> <p>Перечислять основные этапы развития селекции как процесса и науки.</p> <p>Характеризовать содержание учения Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений.</p> <p>Показывать Центры происхождения и многообразия культурных растений и Центры доместикации домашних животных на карте мира, связывать их местоположение с очагами возникновения древнейших цивилизаций.</p> <p>Сравнивать сорт, породу, штамм с видами-родичами.</p> <p>Обосновывать значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова для селекционной работы.</p> <p>Описывать перспективы доместикации и создание новых сортов культурных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов</p>
--	--	--	--	---

15.2	<p>Методы селекционной работы. Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов</p>	3	<p>Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: искусственный отбор, производители, экстерьер, близкородственное скрещивание, или инбридинг, неродственное скрещивание, или аутбридинг, чистая линия, гетерозис (гибридная сила), геномное редактирование, искусственный мутагенез, факторы-мутагены, полиплоиды, отдалённая гибридизация, секвенирование. Характеризовать основные методы селекции растений и животных: искусственный отбор и гибридизацию. Сравнить массовый искусственный отбор с индивидуальным, показывать их значение для селекции культурных растений и домашних животных. Приводить конкретные примеры отдалённой гибридизации в селекции. Описывать опыт Г. Д. Карпеченко по преодолению бесплодия межвидовых гибридов. Различать на изображениях (схемах, таблицах) у отдельных</p>
------	---	---	--	--

		<p>бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. <i>«Зелёная революция»</i>. Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. <i>Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.</i></p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, Н. Борлоуг, Д. К. Беляев. <u>Таблицы и схемы:</u> «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».</p> <p>Лабораторная работа «Изучение методов селекции</p>	<p>представителей конкретного сорта и породы хозяйственно ценные признаки, необходимые человеку. Характеризовать роль селекции в обеспечении продовольственной безопасности человечества. Приводить конкретные примеры достижений селекции культурных растений и домашних животных в России</p>
--	--	---	---

			растений» Практическая работа «Прививка растений». Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)»	
Итого часов по теме		4		
16	Тема «Биотехнология и синтетическая биология»			
16.1	Биотехнология как наука и отрасль производства	1	Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Использование	Раскрывать содержание терминов и понятий: биотехнология, традиционная биотехнология, микробиологический синтез, микробиологическая технология. Перечислять направления биотехнологии; цели и задачи, стоящие перед биотехнологией. Характеризовать объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы. Описывать основные методы традиционной биотехнологии и

			<p>микроорганизмов в промышленном производстве».</p> <p>Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».</p> <p>Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».</p> <p>Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)»</p>	<p>достижения микробиологической технологии.</p> <p>Обосновывать значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства</p>
16.2	Основные направления синтетической биологии	1	<p>Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути. Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. <i>Получение моноклональных антител.</i></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клеточная инженерия, клеточная технология, метод культуры клеток и тканей, тотипотентность, плюрипотентность, стволовые клетки, микроклональное размножение растений, соматическая гибридизация, гаплоиды, гибридомы, моноклональные и поликлональные антитела, метод трансплантации ядер, клонирование.</p> <p>Характеризовать основные направления синтетической биологии.</p>

			<p><i>Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Технологии оздоровления, культивирования и микрклонального размножения сельскохозяйственных культур.</i></p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Клеточная инженерия»</p>	<p>Описывать на конкретных примерах методы клеточной инженерии.</p> <p>Приводить примеры использования моноклональных и поликлональных антител в медицине.</p> <p>Оценивать значение синтетической биологии для сельского хозяйства и медицины</p>
16.3	Хромосомная и генная инженерия	1	<p>Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. <i>Создание трансгенных организмов.</i> Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Генная инженерия»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: генная инженерия, рестрикционные эндонуклеазы (рестриктазы), липкие концы, плазмиды, рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг, трансгенные (генетически модифицированные) организмы.</p> <p>Описывать методы репродуктивного и терапевтического клонирования, клеточные технологии и способы генетической инженерии.</p> <p>Характеризовать достижения генной инженерии.</p>

				Оценивать экологические и этические проблемы клонирования и создания трансгенных организмов, перспективы развития хромосомной и генной инженерии
16.4	Медицинские биотехнологии	1	<p>Медицинские биотехнологии.</p> <p><i>Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика.</i></p> <p><i>Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья.</i></p> <p><i>Использование стволовых клеток.</i></p> <p><i>Таргетная терапия рака.</i></p> <p><i>3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.</i></p> <p><i>Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования</i></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: медицинская биотехнология, метаболомный анализ, геноцентрический анализ, персонализированная медицина, регенеративная медицина.</p> <p>Характеризовать методы метаболомного и геноцентрического анализа; использование стволовых клеток; ПЦР-диагностику; таргетную терапию рака</p>

			<i>РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных</i>	
Итого часов по теме	4			
Резервное время	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Тема «Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии»			
1.1	Эволюционная теория Ч. Дарвина	1	<p>Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Демонстрации <u>Портреты:</u> Аристотель, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Э. Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ч. Дарвин. <u>Таблицы и схемы:</u> «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: креационизм, вид, систематика, бинарная номенклатура, искусственная система классификации организмов, исторический метод, дарвинизм. Характеризовать взгляды Аристотеля, Эмпедокла, Лукреция Кара, Дж. Рея на развитие живой природы. Оценивать вклад К. Линнея в развитие биологии. Сравнивать взгляды на вид и эволюцию К. Линнея, Ж. Б. Ламарка и Ч. Дарвина. Критически оценивать креационистские взгляды на живую природу. Перечислять культурно-исторические и естественно-научные предпосылки</p>

				<p>появления эволюционной теории Ч. Дарвина.</p> <p>Описывать роль исторического метода.</p> <p>Излагать сущность эволюционной теории Ч. Дарвина.</p> <p>Называть основные факты биографии Ч. Дарвина и этапы создания им эволюционной теории</p>
1.2	<p>Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину</p>	2	<p>Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> Ч. Дарвин.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Формы борьбы за существование», «Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наследственность, изменчивость, искусственный отбор, борьба за существование, естественный отбор.</p> <p>Излагать сущность учения Ч. Дарвина об искусственном отборе.</p> <p>Характеризовать движущие силы эволюции видов по Дарвину.</p> <p>Применять знания о движущих силах эволюции видов по Дарвину для объяснения многообразия видов, пород домашних животных и сортов культурных растений</p>

1.3	Формирование синтетической теории эволюции	1	<p>Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология.</p> <p>Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> С. С. Четвериков, И. И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, Д. К. Беляев.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Основные положения синтетической теории эволюции»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дарвинизм, мутации, мутационный процесс.</p> <p>Объяснять причины кризиса дарвинизма.</p> <p>Обосновывать закономерность трансформации дарвинизма в синтетическую теорию эволюции (СТЭ).</p> <p>Излагать основные положения СТЭ.</p> <p>Оценивать вклад Г. Де Фриза, С. С. Четверикова, И. И. Шмальгаузена, Д. К. Беляева в формирование СТЭ.</p> <p>Оценивать значение СТЭ в формировании современной естественно-научной картины мира</p>
Итого часов по теме		4		
2	Тема «Микроэволюция и её результаты»			
2.1	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция. Популяция – элементарная единица эволюции	3	<p>Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: микроэволюция, макроэволюция, мутации, популяция, комбинации генов, генофонд, элементарное эволюционное явление.</p> <p>Характеризовать микроэволюцию как этап появления приспособлений и видообразования.</p>

			<p>Дж. Харди, В. Вайнберга. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга». Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»</p>	<p>Характеризовать популяцию как элементарную единицу эволюции. Перечислять признаки идеальной популяции и объяснять условия выполнения закона Харди–Вайнберга. Применять имеющиеся знания для объяснения причин изменчивости у особей одного вида</p>
2.2	Элементарные факторы эволюции	3	<p>Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. <i>Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.</i> Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Демонстрации <u>Портреты:</u> С. С. Четвериков, Э. Майр.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мутационный процесс, комбинативная изменчивость, популяционные волны, дрейф генов, миграции, изоляция, географическая (пространственная) изоляция, биологическая (репродуктивная) изоляция, эффект основателя, эффект бутылочного горлышка. Характеризовать элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Оценивать вклад С. С. Четверикова, Э. Майра в развитие эволюционного учения. Объяснять причины ненаправленного действия элементарных эволюционных факторов. Применять имеющиеся знания</p>

			<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Движущие силы эволюции», «Экологическая изоляция популяций севанской форели», «Географическая изоляция лиственницы сибирской и лиственницы даурской», «Популяционные волны численности хищников и жертв»</p>	<p>о движущих силах эволюции для объяснения причин разнообразия генофонда популяций одного вида</p>
2.3	<p>Естественный отбор – направляющий фактор эволюции</p>	2	<p>Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Схема действия естественного отбора», «Формы борьбы за существование», «Индустриальный меланизм», «Живые ископаемые»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: естественный отбор, движущий отбор, стабилизирующий отбор, разрывающий отбор, половой отбор.</p> <p>Характеризовать естественный отбор как движущую и направляющую силу эволюции, его формы.</p> <p>Различать формы естественного отбора в популяциях, приводить примеры действия в популяциях форм естественного отбора.</p> <p>Объяснять предпосылки для действия движущей и стабилизирующей форм естественного отбора.</p> <p>Сравнивать формы естественного отбора, делать выводы на основе сравнения.</p>

				<p>Применять имеющиеся знания о естественном отборе для объяснения процессов, происходящих в популяциях видов организмов</p>
2.4	<p>Приспособленность организмов как результат микроэволюции</p>	2	<p>Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Покровительственная окраска животных», «Предупреждающая окраска животных», «Физиологические адаптации», «Приспособленность организмов и её относительность». Оборудование: гербарии растений; коллекции насекомых; чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений.</p>	<p>Раскрывать содержание термина приспособленность организмов (адаптация), ароморфоз, идиоадаптация. Приводить конкретные примеры приспособлений организмов (морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие). Объяснять механизм возникновения приспособлений у организмов. Приводить примеры ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных. Объяснять роль ароморфозов в освоении организмами новых сред обитания. Объяснять роль идиоадаптаций в приспособлении организмов к конкретным условиям среды. Доказывать относительный характер приспособленности и приводить примеры относительности адаптаций.</p>

			<p>Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».</p> <p>Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»</p>	<p>Раскрывать значение движущих сил эволюции в формировании приспособлений</p>
2.5	Вид, его критерии и структура	2	<p>Вид, его критерии и структура.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Критерии вида», «Виды-двойники», «Структура вида в природе».</p> <p>Оборудование: гербарии растений; коллекции насекомых; чучела птиц и зверей разных видов.</p> <p>Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: вид, критерии вида, полиморфизм, виды-двойники, ареал, экологическая ниша, популяция, видовой кариотип, космополиты, эндемики, подвиды, экотипы.</p> <p>Характеризовать критерии вида (морфологический, генетический, биохимический, географический, экологический, биохимический).</p> <p>Объяснять необходимость использования всей совокупности критериев для определения видовой принадлежности организма.</p> <p>Перечислять основные внутривидовые группировки.</p> <p>Объяснять причины существования моно- и политипических видов.</p> <p>Сравнивать виды по морфологическому критерию</p>

2.6	<p>Видообразование как результат микроэволюции. Связь микроэволюции и эпидемиологии</p>	2	<p>Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов. Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Способы видообразования», «Географическое видообразование трёх видов ландышей», «Экологическое видообразование видов синиц», «Полиплоиды растений», «Капустно-редечный гибрид».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: видообразование, изоляция, коэволюция.</p> <p>Характеризовать видообразование как результат микроэволюции.</p> <p>Объяснять роль изоляции в образовании новых видов.</p> <p>Характеризовать различные способы видообразования (аллопатрическое, симпатрическое).</p> <p>Приводить конкретные примеры видов, образовавшихся различными способами.</p> <p>Применять знания способов видообразования для объяснения причин многообразия видов.</p> <p>Объяснять возникновение устойчивости патогенов к антибиотикам</p>
-----	---	---	--	---

			Оборудование: гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами	
Итого часов по теме		14		
3	Тема «Макроэволюция и её результаты»			
3.1	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1	<p>Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс», «Зверозубые ящеры», «Стегоцефалы», «Риниофиты», «Семенные папоротники».</p> <p>Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: макроэволюция (филогенез), переходные формы, филогенетические ряды, палеонтология.</p> <p>Характеризовать макроэволюцию как надвидовую эволюцию образования крупных таксономических единиц. Объяснять значение палеонтологических исследований для получения фактов эволюции организмов.</p> <p>Приводить примеры организмов, относящихся к переходным формам. Называть группы организмов, для которых восстановлены филогенетические ряды. Сравнить процессы макроэволюции и микроэволюции</p>
3.2	Биогеографические методы изучения эволюции	1	Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов.	Раскрывать содержание терминов и понятий: биогеография, эндемики, реликты.

			<p>Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Биогеографические зоны Земли», «Дрейф континентов», «Реликты». Оборудование: гербарии; коллекции насекомых</p>	<p>Обосновывать значение биогеографии для изучения эволюции организмов. Перечислять биогеографические области Земли и объяснять причины их выделения. Сравнивать флору и фауну материков и островов, растения и животных разных биогеографических областей. Приводить примеры реликтовых организмов, видов-эндемиков. Объяснять причины сохранения видов эндемиков и «живых ископаемых»</p>
3.3	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции	2	<p>Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эмбриология, морфология, гомологичные и аналогичные органы, рудименты, атавизмы, биохимическая гомология. Характеризовать эмбриологические, сравнительно-морфологические, молекулярно-генетические, биохимические, математические методы изучения эволюции. Объяснять значение эмбриологии, сравнительной морфологии, молекулярной генетики, биохимии,</p>

			<p>Хромосомные мутации и эволюция геномов.</p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> К. М. Бэр, А. О. Ковалевский, Ф. Мюллер, Э. Геккель.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», «Гомологичные и аналогичные органы», «Рудименты», «Атавизмы», «Хромосомные наборы человека и шимпанзе».</p> <p>Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов</p>	<p>биоинформатики для изучения эволюции организмов.</p> <p>Оценивать вклад А. О. Ковалевского в развитие эволюционного учения.</p> <p>Описывать генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств.</p> <p>Приводить примеры атавизмов и рудиментарных органов у различных организмов и объяснять причины их появления.</p> <p>Приводить примеры гомологичных и аналогичных органов.</p> <p>Сравнивать строение органов у организмов разных систематических групп.</p> <p>Приводить примеры биохимической и генной гомологии.</p> <p>Оценивать значение биоинформатики для изучения закономерностей эволюции</p>
3.4	Общие закономерности эволюции	2	<p>Общие закономерности (правила) эволюции. <i>Принцип смены функций.</i></p> <p>Необратимость эволюции.</p> <p>Адаптивная радиация.</p> <p>Неравномерность темпов эволюции.</p> <p>Демонстрации</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: смена функций органов, необратимость эволюции, адаптивная радиация, неравномерность темпов эволюции, чередование главных направлений эволюции.</p>

			<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Главные направления эволюции», «Общие закономерности эволюции»</p>	<p>Анализировать причины чередования главных направлений эволюции. Приводить примеры происхождения организмов от неспециализированных предков и их прогрессирующей специализации. Объяснять причины неравномерности темпов эволюции. Приводить примеры адаптивной радиации у организмов. Объяснять причины необратимости эволюции</p>
Итого часов по теме		6		
4	Тема «Происхождение и развитие жизни на Земле»			
4.1	Гипотезы возникновения жизни на Земле	2	<p>Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: креационизм, витализм, панспермия, абиогенез. Излагать научные гипотезы и теории происхождения жизни на Земле. Оценивать вклад Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера в формирование научных взглядов на происхождение жизни на Земле. Перечислять стадии развития жизни на Земле, согласно теории биопоэза</p>

			<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Схема опыта Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера по изучению самозарождения жизни»</p>	
4.2	<p>Основные этапы неорганической эволюции</p>	2	<p>Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Портреты: С. Миллер, Г. Юри, А. И. Опарин, Дж. Холдейн, Г. Мёллер.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Схема опыта С. Миллера, Г. Юри», «Этапы неорганической эволюции».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: геологическая эволюция, химическая эволюция, абиогенный синтез, первичная атмосфера, коацерватные капли, рибозимы, пробионты.</p> <p>Характеризовать основные этапы химической эволюции.</p> <p>Называть химический состав первичной атмосферы Земли.</p> <p>Оценивать вклад С. Миллера, Г. Юри, Т. Чека, У. Гилберта в формирование научных взглядов на происхождение жизни на Земле.</p> <p>Описывать условия, необходимые для абиогенного синтеза органических соединений.</p> <p>Приводить примеры молекул, у которых возникли процессы генетического копирования и ферментативная активность.</p> <p>Обосновывать невозможность</p>

			Виртуальная лабораторная работа «Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере»	повторного возникновения жизни на Земле
4.3	История Земли и методы её изучения	1	История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Геохронологическая шкала». Оборудование: коллекции окаменелостей, полезных ископаемых; муляжи органических остатков организмов. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»	Раскрывать содержание терминов и понятий: геохронология (относительная, абсолютная), окаменелости, методы геохронологии, геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Характеризовать методы изучения истории Земли. Перечислять разделы геохронологической шкалы. Оценивать значение ископаемых остатков для изучения истории развития жизни на Земле. Объяснять характер распределения ископаемых остатков в земной коре. Сравнить методы абсолютной и относительной геохронологии
4.4	Начальные этапы органической эволюции	1	Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные	Раскрывать содержание терминов и понятий: «последний универсальный общий предок», одноклеточные организмы, прокариоты, эукариоты, симбиогенез.

			<p>биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты. Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Начальные этапы органической эволюции», «Схема образования эукариот путём симбиогенеза», «Строение вируса»</p>	<p>Характеризовать начальные этапы органической эволюции. Приводить примеры ароморфозов первых одноклеточных организмов. Характеризовать основные положения и доказательства гипотезы симбиогенеза.</p> <p>Доказывать полуавтономность митохондрий и пластид, их происхождение от прокариотических клеток.</p> <p>Делать выводы о значении возникновения фотосинтеза, формирования ядра для дальнейшего развития жизни на Земле. Характеризовать гипотезы происхождения вирусов</p>
4.5	Эволюция эукариот	1	<p>Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> И. И. Мечников.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Начальные этапы органической эволюции», «Система живой природы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: прокариоты, эукариоты, многоклеточность, специализация клеток, вирусы.</p> <p>Характеризовать происхождение многоклеточных организмов. Сравнить особенности эукариотических и прокариотических организмов. Называть основные ароморфозы</p>

				эукариот и оценивать их значение для дальнейшего развития жизни
4.6	Основные этапы эволюции растительного мира	1	<p>Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Ароморфозы растений», «Риниофиты», «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Мхи», «Папоротники», «Голосеменные растения», «Органы цветковых растений».</p> <p>Оборудование: гербарии растений различных отделов.</p> <p>Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: водоросли, риниофиты, мхи, папоротникообразные, семенные папоротники, голосеменные, покрытосеменные, бесполое поколение (спорофит), половое поколение (гаметофит).</p> <p>Перечислять основные этапы эволюции растительного мира. Называть основные ароморфозы растений и оценивать их эволюционное значение.</p> <p>Сравнивать особенности строения растений разных отделов</p>
4.7	Основные этапы эволюции животного мира	2	<p>Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: простейшие, пластинчатые, кишечнополостные, плоские черви, членистоногие, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы,</p>

			<p>Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие».</p> <p>Оборудование: коллекции насекомых; влажные препараты животных; раковины моллюсков; коллекции иглокожих; скелеты позвоночных животных; чучела птиц и зверей.</p> <p>Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»</p>	<p>млекопитающие, эктодерма, энтодерма, мезодерма, двусторонняя симметрия, теплокровность.</p> <p>Перечислять основные этапы эволюции животного мира.</p> <p>Называть основные преадаптации, способствовавшие выходу животных на сушу.</p> <p>Оценивать значение развития нервной системы для приспособления животных к условиям окружающей среды.</p> <p>Объяснять причины эволюционного расцвета насекомых, костных рыб, птиц, млекопитающих</p>
--	--	--	---	--

4.8	Развитие жизни на Земле	3	<p>Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы. Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Развитие жизни в архейской эре», «Развитие жизни в протерозойской эре», «Развитие жизни в палеозойской эре», «Развитие жизни в мезозойской эре», «Развитие жизни в кайнозойской эре»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: архей, архебактерии, цианобактерии, протерозой, палеозой, кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь, Пангея, Тетис, трилобиты, риниофиты, ракоскорпионы, панцирные рыбы, котилозавры, мезозой, Гондвана, Лавразия, триас, юра, мел, хвойные, гинкговые, саговниковые, белемниты, аммониты, динозавры, археоптерикс, покрытосеменные, кайнозой, палеоген, неоген, антропоген, массовое вымирание. Характеризовать развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Устанавливать зависимость между геологическими процессами, изменениями климата и процессами в живой природе. Объяснять причины расцвета систематических групп организмов в различные эры и периоды. Анализировать причины и следствия массовых вымираний. Называть основные ароморфозы растений и животных.</p>
-----	-------------------------	---	--	---

				<p>Приводить примеры переходных форм организмов.</p> <p>Анализировать пути решения проблемы сохранения биоразнообразия на Земле</p>
4.9	Современная система органического мира	2	<p>Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Современная система органического мира»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: бактерии, археи, высшие растения, зелёные водоросли, багрянки, бурые водоросли, моховидные, папоротниковидные, хвощевидные, плауновидные, голосеменные, покрытосеменные, протисты, кишечнополостные, плоские черви, круглые черви, кольчатые черви, членистоногие, моллюски, иглокожие, хордовые, грибы, лишайники, вирусы.</p> <p>Характеризовать современную систему органического мира; называть основные систематические группы организмов.</p> <p>Объяснять принципы классификации организмов.</p> <p>Перечислять основные признаки прокариот, растений, животных, грибов, красных и бурых водорослей.</p>

				Приводить примеры представителей основных систематических групп организмов
Итого часов по теме		15		
5	Тема «Происхождение человека — антропогенез»			
5.1	Антропология – наука о человеке	1	<p>Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Методы антропологии».</p> <p>Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека; фотографии находок ископаемых остатков человека</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропология, морфология, антропогенез, антропометрия, реконструкция, археология, этнография.</p> <p>Называть разделы и задачи антропологии.</p> <p>Характеризовать методы антропологии и сравнивать их между собой.</p> <p>Выделять вопросы эволюции человека, исследуемые при помощи различных методов</p>
5.2	Развитие представлений о происхождении человека	1	<p>Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории. Демонстрации <u>Портрет:</u> Ч. Дарвин. <u>Таблицы и схемы:</u> «Методы антропологии».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропогенная теория, трудовая теория, Homo sapiens.</p> <p>Оценивать вклад Ч. Дарвина в развитие представлений о происхождении человека.</p> <p>Аргументированно критиковать религиозные представления</p>

			<p>Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека; репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека</p>	<p>о происхождении человека с позиции естественных наук. Характеризовать научные теории происхождения человека</p>
5.3	Место человека в системе органического мира	1	<p>Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе», «Рудименты и атавизмы».</p> <p>Оборудование: скелет человека; модель черепа человека и черепа</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: рудименты у человека, атавизмы у человека, прямохождение, вторая сигнальная система. Определять систематическое положение человека в органическом мире. Выявлять черты сходства и различия человека и животных. Характеризовать свидетельства сходства человека и животных (сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие). Приводить примеры атавизмов и рудиментов у человека. Описывать признаки человека, сформировавшиеся в связи с древесным образом жизни предков</p>

			<p>шимпанзе; модель кисти человека и кисти шимпанзе.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»</p>	<p>и прямохождением.</p> <p>Выявлять причины особенностей строения черепа человека по сравнению с человекообразными обезьянами.</p> <p>Сравнивать орудийную деятельность человека и животных.</p> <p>Сравнивать особенности высшей нервной деятельности человека и животных</p>
5.4	Движущие силы (факторы) антропогенеза	2	<p>Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Движущие силы антропогенеза».</p> <p>Оборудование: муляжи предметов материальной культуры предков человека</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наследственная изменчивость, естественный отбор, орудийная деятельность, групповое сотрудничество, общение, речь.</p> <p>Характеризовать движущие силы антропогенеза: биологические и социальные</p>
5.5	Основные стадии антропогенеза	2	<p>Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: австралопитек, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек гейдельбергский, Человек неандертальский, кроманьонец, денисовский человек, Человек</p>

		<p>умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> Л. Лики, Я. Я. Рогинский, М. М. Герасимов.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Эволюционное древо человека», «Австралопитек», «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Денисовский человек», «Неандертальцы», «Кроманьонцы», «Предки человека».</p> <p>Оборудование: модели торса предков человека; муляжи предметов материальной культуры предков человека</p>	<p>разумный современного типа, палеогенетика.</p> <p>Характеризовать основные стадии антропогенеза.</p> <p>Выявлять прогрессивные черты, появившиеся у предков человека на разных стадиях антропогенеза.</p> <p>Приводить примеры представителей основных стадий антропогенеза: описывать их антропометрические данные, образ жизни и орудия труда.</p> <p>Сравнивать представителей основных стадий антропогенеза</p>
--	--	---	--

5.6	Эволюция современного человека	1	<p>Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Этапы эволюции человека»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мутационный процесс, полиморфизм, популяционные волны, дрейф генов, миграция, «эффект основателя».</p> <p>Характеризовать роль естественного отбора в популяциях современного человека.</p> <p>Оценивать роль мутационного процесса, популяционных волн, дрейфа генов, миграции, «эффекта основателя» в эволюции популяций современного человека.</p> <p>Приводить примеры факторов, способных вызвать популяционные волны в эволюции современного человека</p>
5.7	Человеческие расы. Междисциплинарные методы антропологии	2	<p>Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: раса, расогенез, расизм, социальный дарвинизм.</p> <p>Характеризовать признаки больших рас человека: европеоидной (евразийской), австрало-негроидной (экваториальной), монголоидной (азиатско-американской).</p> <p>Выявлять причины возникновения человеческих рас.</p>

			<p>среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.</p> <p>Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций.</p> <p>Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Расы человека».</p> <p>Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»</p>	<p>Приводить примеры адаптивных признаков у представителей человеческих рас.</p> <p>Приводить свидетельства единства происхождения человеческих рас.</p> <p>Сопоставлять адаптивные типы людей с расовыми признаками.</p> <p>Доказывать научную несостоятельность расизма</p>
Итого часов по теме		10		
6	Тема «Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой»			
6.1	Зарождение и развитие экологии	1	<p>Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В.Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экология, аутоэкология, синэкология, экология сообществ и экосистем, экология видов и популяций.</p> <p>Характеризовать основные этапы</p>

			<p>Демонстрации <u>Портреты:</u> А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцов, Э. Геккель, А. Тенсли, В. Н. Сукачев. <u>Таблицы и схемы:</u> «Разделы экологии»</p>	<p>зарождения и развития экологии как науки. Приводить примеры объектов изучения экологии. Называть основные задачи, стоящие перед учёными-экологами. Устанавливать взаимосвязь экологии с другими науками</p>
6.2	<p>Методы экологии. Значение экологических знаний для человека</p>	2	<p>Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный. Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Методы экологии», «Схема мониторинга окружающей среды».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: полевые наблюдения, мониторинг окружающей среды, моделирование, эксперимент, прогнозирование. Характеризовать методы экологии. Приводить примеры полевых наблюдений в экологии. Выявлять особенности мониторинга окружающей среды как метода экологических исследований. Обосновывать значение экспериментов в экологических исследованиях. Сравнивать лабораторные и природные эксперименты как методы экологических исследований. Оценивать значение прогнозирования</p>

			Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»	как метода экологических исследований. Обосновывать необходимость экологических знаний для современного человека
Итого часов по теме		3		
7	Тема «Организмы и среда обитания»			
7.1	Экологические факторы	1	<p>Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Экологические факторы».</p> <p>Оборудование: гербарии и коллекции растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экологический фактор, биологический оптимум, ограничивающий (лимитирующий) фактор.</p> <p>Классифицировать экологические факторы по разным основаниям. Характеризовать общие закономерности действия экологических факторов.</p> <p>Обосновывать действие закона оптимума и закона ограничивающего фактора.</p> <p>Приводить примеры: иллюстрирующие действие правила минимума, ограничивающего фактора, эврибионтных и стенобионтных организмов</p>

7.2	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор	1	<p>Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Световой спектр», «Экологические группы животных по отношению к свету».</p> <p>Оборудование: гербарии светолюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений; светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения.</p> <p>Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: свет, фотопериодизм. Характеризовать действие света как экологического фактора. Сравнить действие разных участков солнечного спектра на организмы. Выявлять особенности строения и жизнедеятельности растений разных экологических групп по отношению к свету (светолюбивые, тенелюбивые, теневыносливые).</p> <p>Приводить примеры растений разных экологических групп по отношению к свету. Выявлять особенности строения и жизнедеятельности животных разных экологических групп по отношению к свету (дневные, сумеречные, ночные).</p> <p>Приводить примеры животных разных экологических групп по отношению к свету. Обосновывать значение фотопериодизма в жизни организмов и для практики сельского хозяйства</p>
-----	---	---	---	--

7.3	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор	1	<p>Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные».</p> <p>Оборудование: гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений; чучела птиц и зверей.</p> <p>Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: температура, пойкилотермные (холоднокровные), гомойотермные (теплокровные) организмы, анабиоз, эвритермные организмы, стенотермные организмы, терморегуляция.</p> <p>Характеризовать действие температуры на организмы.</p> <p>Выявлять особенности строения и жизнедеятельности пойкилотермных (холоднокровных) и гомойотермных (теплокровных) животных.</p> <p>Приводить примеры пойкилотермных (холоднокровных) и гомойотермных (теплокровных) животных.</p> <p>Выявлять особенности строения и жизнедеятельности теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений.</p> <p>Приводить примеры теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений.</p> <p>Приводить примеры эвритермных и стенотермных организмов.</p>
-----	---	---	--	--

7.4	Абиотические факторы. Влажность как экологический факто	1	<p>Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Физиологические адаптации животных».</p> <p>Оборудование: гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп.</p> <p>Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: влажность, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, животные: водные, полуводные, наземные.</p> <p>Характеризовать действие влажности как экологического фактора. Выявлять особенности строения и жизнедеятельности растений разных экологических групп по отношению к воде.</p> <p>Приводить примеры растений разных экологических групп по отношению к воде.</p> <p>Выявлять анатомические и физиологические приспособления животных к изменению водного режима.</p> <p>Приводить примеры водных, полуводных и наземных животных</p>
7.5	Среды обитания организмов	1	<p>Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов.</p>	<p>Раскрывать содержание термина «среда обитания».</p> <p>Характеризовать особенности водной, наземно-воздушной, почвенной, глубинно подпочвенной и внутриорганизменной сред обитания.</p>

			<p>Приспособления организмов к жизни в разных средах.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Среды обитания организмов».</p> <p>Оборудование: коллекции животных, обитающих в разных средах</p>	<p>Сравнивать физико-химические условия разных сред обитания.</p> <p>Выявлять черты приспособленности организмов к обитанию в водной, наземно-воздушной, почвенной, внутриорганизменной средах обитания.</p> <p>Приводить примеры организмов, обитающих в разных средах</p>
7.6	Биологические ритмы	1	<p>Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы.</p> <p>Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Биологические ритмы».</p> <p>Оборудование: гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни</p>	<p>Раскрывать содержание понятия «биологические ритмы».</p> <p>Характеризовать особенности внешних, внутренних, суточных и годовых биологических ритмов.</p> <p>Приводить примеры проявления биологических ритмов у разных организмов.</p> <p>Выявлять черты приспособленности организмов к сезонным изменениям условий жизни.</p> <p>Описывать сезонные явления в жизни организмов, распространённых в своей местности</p>
7.7	Жизненные формы организмов	1	<p>Жизненные формы организмов.</p> <p>Понятие о жизненной форме.</p> <p>Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички,</p>	<p>Раскрывать содержание понятия «жизненная форма организма».</p> <p>Выявлять особенности строения и жизнедеятельности растений разных</p>

			<p>многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненные формы растений», «Жизненные формы животных».</p> <p>Оборудование: гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм</p>	<p>жизненных форм.</p> <p>Приводить примеры растений разных жизненных форм.</p> <p>Выявлять особенности строения и жизнедеятельности животных разных жизненных форм.</p> <p>Приводить примеры животных разных жизненных форм</p>
7.8	Биотические факторы	2	<p>Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Экосистема</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, нетрофические взаимодействия.</p> <p>Характеризовать виды биотических взаимодействий.</p> <p>Объяснять сущность конкуренции, хищничества, паразитизма, мутуализма, комменсализма.</p> <p>Приводить примеры организмов, участвующих в биотических взаимодействиях разных типов.</p> <p>Оценивать значение биотических взаимодействий для существования</p>

			широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм». Оборудование: коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях	организмов в среде обитания. Обосновывать действие принципа конкурентного исключения
Итого часов по теме		9		
8	Тема «Экология видов и популяций»			
8.1	Экологические характеристики популяции	3	Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Экологические характеристики популяции», «Пространственная структура	Раскрывать содержание понятия «популяция». Оценивать значение неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Приводить примеры популяций разных видов растений и животных. Характеризовать основные экологические показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

			популяции», «Возрастные пирамиды популяции»	
8.2	Экологическая структура популяции. Динамика популяции и её регуляция	3	Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии). Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами»	Раскрывать содержание терминов и понятий: динамика популяции, биотический потенциал популяции, кривые выживания, факторы смертности, ёмкость среды. Объяснять закономерности размещения особей популяции на занимаемой территории. Оценивать биотический потенциал популяций разных организмов. Анализировать кривые роста численности популяции и кривые выживания. Обосновывать причины сдерживания биотического потенциала роста и причины вспышек рождаемости у отдельных организмов. Перечислять факторы смертности, регулирующие численность популяций растений и животных. Описывать экологические стратегии видов
8.3	Экологическая ниша вида	3	Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши	Раскрывать содержание терминов и понятий: экологическая ниша, вид, ареал, инвазия.

			<p>Дж. И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.</p> <p>Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.</p> <p>Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> Дж. И. Хатчинсон.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона».</p> <p>Оборудование: гербарии растений; коллекции животных.</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Приспособления семян растений к расселению»</p>	<p>Характеризовать многомерную модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона.</p> <p>Приводить примеры экологических ниш разных видов растений и животных.</p> <p>Выявлять отличие экологической ниши вида от его местообитания.</p> <p>Графически изображать многомерную модель экологической ниши для разных видов.</p> <p>Выявлять причины различий в размерах экологической ниши у разных видов растений и животных.</p> <p>Анализировать причины и последствия смены экологической ниши</p>
Итого часов по теме		9		
9	Тема «Экология сообществ. Экологические системы»			
9.1	Сообщество организмов – биоценоз	1	<p>Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Структура</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биоценоз, биотоп.</p> <p>Характеризовать биоценоз и его структуры: видовую, пространственную, трофическую.</p>

			биоценоза», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса»	Перечислять и приводить примеры связей между организмами в биоценозе
9.2	Экосистема	2	<p>Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> В. Н. Сукачёв, А. Дж. Тенсли.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Функциональные группы организмов в экосистеме», «Круговорот веществ в экосистеме», «Цепи питания (пастбищная, детритная)».</p> <p>Оборудование: гербарии растений; коллекции насекомых; чучела птиц и зверей</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экосистема, продуценты, консументы, редуценты, трофические уровни, трофические (пищевые) цепи и сети.</p> <p>Называть структурные компоненты экосистемы.</p> <p>Характеризовать функции и приводить примеры организмов в экосистеме на основе имеющихся знаний о растениях, грибах, бактериях и животных.</p> <p>Описывать круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.</p> <p>Объяснять роль организмов в биологическом круговороте веществ и потоке энергии.</p> <p>Приводить примеры организмов, занимающих разные уровни трофических пирамид.</p> <p>Составлять схемы переноса вещества и энергии в экосистемах (цепи питания).</p>

				Сравнивать пастбищные и детритные цепи питания
9.3	Экологические пирамиды	2	<p>Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Экологическая пирамида чисел», «Экологическая пирамида биомассы», «Экологическая пирамида энергии»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: продукция, биомасса, экологическая пирамида. Характеризовать правила экологических пирамид чисел, биомассы и энергии.</p> <p>Объяснять причины различий в продуктивности у разных экосистем.</p> <p>Приводить примеры практического применения правил экологических пирамид.</p> <p>Сравнивать биомассу и продукцию экосистем суши и Мирового океана</p>
9.4	Изменения сообществ – сукцессии	1	<p><i>Динамика экосистем.</i></p> <p><i>Катастрофические перестройки.</i></p> <p><i>Флуктуации.</i> Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климатическое сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: сукцессия, климаксное сообщество, сукцессионный ряд. Характеризовать сукцессии: первичные и вторичные, приводить их примеры и называть причины смены сообществ.</p> <p>Сравнивать временные и коренные биогеоценозы на конкретных примерах своей местности. Моделировать результаты процесса</p>

			<p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Образование болота», «Первичная сукцессия», «Восстановление леса после пожара»</p>	смены биогеоценозов под влиянием антропогенного фактора
9.5	Природные экосистемы	2	<p>Природные экосистемы. <i>Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.</i></p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Экосистема озера».</p> <p>Оборудование: аквариум как модель экосистемы.</p> <p>Экскурсия «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: фитопланктон, зоопланктон, ярусность.</p> <p>Характеризовать природные экосистемы, их основные компоненты (на примере озера, хвойного и широколиственного леса).</p> <p>Объяснять причины различной биомассы продуцентов и консументов в природных экосистемах.</p> <p>Составлять пастбищные и детритные цепи питания природных экосистем.</p> <p>Приводить примеры организмов, входящих в состав фитопланктона, зоопланктона, бентоса.</p> <p>Обосновывать роль ярусности в жизни наземных экосистем.</p> <p>Сравнивать биомассу и продукцию водных и наземных экосистем</p>
9.6	Антропогенные экосистемы (агроэкосистемы)	1	<p>Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: агроэкосистема, агроценоз, монокультура.</p>

			<p>природными экосистемами.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Агроценоз», «Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе».</p> <p>Оборудование: гербарии культурных и дикорастущих растений.</p> <p>Экскурсия «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)»»</p>	<p>Характеризовать основные компоненты агроэкосистемы.</p> <p>Приводить примеры агроэкосистем.</p> <p>Составлять цепи питания агроценоза.</p> <p>Обосновывать причины низкой устойчивости агроэкосистем.</p> <p>Сравнивать агроэкосистемы и природные экосистемы.</p> <p>Характеризовать роль человека в сохранении устойчивости агроэкосистем</p>
9.7	Урбоэкосистемы. Экомониторинг	3	<p>Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем.</p> <p>Городская флора и фауна.</p> <p>Синантропизация городской фауны.</p> <p>Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.</p> <p>Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах.</p> <p><i>Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.</i></p> <p>Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами.</p> <p>Устойчивость организмов,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: урбоэкосистема, синантропизация, городская флора, городская фауна, экомониторинг.</p> <p>Характеризовать основные компоненты урбоэкосистем.</p> <p>Описывать биологическое и хозяйственное значение урбоэкосистем.</p> <p>Приводить примеры и оценивать состояние урбоэкосистем своей местности.</p> <p>Выявлять особенности городской флоры и фауны.</p> <p>Сравнивать урбоэкосистемы и природные экосистемы</p>

			<p>популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.</p> <p><i>Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия.</i></p> <p>Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Примеры урбоэкосистем».</p> <p>Практическая работа</p> <p>«Изучение и описание урбоэкосистемы».</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах»</p>	
Итого часов по теме	12			

10	Тема «Биосфера — глобальная экосистема»			
10.1	Биосфера. Структура и состав биосферы	2	<p>Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> В. И. Вернадский, Э. Зюсс.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Геосферы Земли», «Функции живого вещества»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биосфера, живое вещество, косное вещество, биокосное вещество, биогенное вещество. Приводить формулировки основных положений учения В. И. Вернадского о биосфере.</p> <p>Характеризовать области биосферы и их состав, называть области распространения живого вещества в оболочках Земли и выявлять причины его различного распределения.</p> <p>Перечислять функции живого вещества биосферы (газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная, биохимическая).</p> <p>Приводить примеры преобразующего воздействия живого вещества на биосферу.</p> <p>Анализировать и оценивать биологическую информацию о глобальных экологических проблемах биосферы, получаемую из разных источников.</p>

				Оценивать вклад В. И. Вернадского, Э. Зюсса в создание учения о биосфере
10.2	Закономерности существования биосферы. Круговороты веществ	2	Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Геосферы Земли», «Функции живого вещества», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе»	Раскрывать содержание терминов и понятий: глобальная экосистема, динамическое равновесие, круговороты веществ, биогеохимические циклы. Характеризовать особенности биосферы как глобальной экосистемы. Определять функцию биосферы в обеспечении биогенного круговорота веществ на планете. Характеризовать основные круговороты: воды, углерода, азота. Сравнить особенности круговорота различных веществ. Оценивать значение круговорота веществ для существования жизни на Земле. Объяснять роль организмов в биологическом круговороте веществ. Выявлять динамическое равновесие биосферы.

				Приводить примеры ритмичности явлений в биосфере
10.3	Зональность биосферы. Основные биомы суши. Устойчивость биосферы	2	<p>Зональность биосферы. Понятие о биоми. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».</p> <p>Оборудование: гербарии растений разных биомов; коллекции животных</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биомы, тундра, хвойные леса, смешанные леса, широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья.</p> <p>Показывать на карте и характеризовать основные биомы суши.</p> <p>Сравнивать особенности климата, почв, растительного и животного мира разных биомов суши Земли. Выявлять причины зональности в биосфере</p>
Итого часов по теме		6		
11	Тема «Человек и окружающая среда»			
11.1	Воздействие человека на биосферу	2	Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной	Раскрывать содержание терминов и понятий: атмосфера, вещества-загрязнители,

			<p>среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Загрязнение атмосферы», «Загрязнение гидросферы», «Загрязнение почвы», «Парниковый эффект»</p>	<p>парниковый эффект, «озоновая дыра», «кислотные дожди», гидросфера, эвтрофикация водоёмов, почва, эрозия почв, пестициды, экологический кризис.</p> <p>Анализировать антропогенные факторы воздействия на биосферу (роль человека в природе) на разных этапах развития человеческого общества.</p> <p>Характеризовать глобальные экологические проблемы; основные источники атмосферных загрязнений; экологические проблемы, связанные с увеличением транспорта в крупных городах; эвтрофикацию водоёмов; последствия загрязнения вод химическими веществами; воздействие человека на почвенный покров.</p> <p>Аргументировать значение экологических знаний в решении вопроса о поддержании устойчивости биосферы</p>
--	--	--	---	--

11.2	<p>Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана природы</p>	2	<p>Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Особо охраняемые природные территории». Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги РФ, Красной книги региона</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: сокращение биоразнообразия, охрана природы, особо охраняемые природные территории (ООПТ), ботанический сад, зоологический парк. Характеризовать планетарную роль растений и животных. Приводить примеры прямого и косвенного воздействия человека на растительный и животный мир. Характеризовать принципы «Всемирной стратегии охраны природы». Перечислять особенности различных ООПТ. Приводить примеры ООПТ, расположенных в своей местности. Доказывать на примерах опасность сокращения биологического разнообразия Земли. Приводить примеры редких и малочисленных видов растений и животных своей местности, занесённых в Красные книги регионов и Красную книгу РФ</p>
------	---	---	---	--

11.3	Рациональное природопользование и устойчивое развитие	2	<p>Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.</p> <p>Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.</p> <p>Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов.</p> <p><i>Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике.</i></p> <p><i>Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем.</i></p> <p><i>Основы экореконструкции экосистем и способов борьбы с биоповреждениями.</i></p> <p><i>Реконструкция морских и наземных экосистем.</i></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: рациональное природопользование, устойчивое развитие, природные ресурсы, экологический след.</p> <p>Характеризовать основные принципы устойчивого развития человечества и природы.</p> <p>Описывать неисчерпаемые и исчерпаемые природные ресурсы, подчеркивая относительность неисчерпаемости природных ресурсов; характеризовать процессы их возникновения и условия среды, приводящие к их формированию.</p> <p>Раскрывать проблемы рационального природопользования и находить пути их решения</p>
------	---	---	--	---

			Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Модели управляемого мира»	
Итого часов по теме	6			
Резервное время	8			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102			

Приложение 1

Оценочные материалы
Итоговый тест для 10 класса

1. Генеалогический метод используют для
 - 1) получения генных и геномных мутаций
 - 2) изучения влияния воспитания на онтогенез человека
 - 3) исследования наследственности и изменчивости человека
 - 4) изучения этапов эволюции органического мира

2. Вывод о родстве растений и животных можно сделать на основании
 - 1) хромосомной теории
 - 2) закона сцепленного наследования
 - 3) теории гена
 - 4) клеточной теории

3. Какой органоид обеспечивает транспорт веществ в клетке?
 - 1) хлоропласт
 - 2) митохондрия
 - 3) рибосома
 - 4) эндоплазматическая сеть

4. Что характерно для соматических клеток позвоночных животных?

- 1) имеют диплоидный набор хромосом
- 2) при слиянии образуют зиготу
- 3) участвуют в половом размножении
- 4) имеют одинаковую форму

5. К неклеточным формам жизни относятся

- 1) бактериофаги
- 2) цианобактерии
- 3) простейшие
- 4) лишайники

6. Промежуточный характер наследования признака проявляется при

- 1) сцеплении генов
- 2) неполном доминировании
- 3) независимом расщеплении
- 4) множественном действии генов

7. Каково соотношение фенотипов в F₁ при скрещивании двух желтозёрных растений гороха (Aa)?

- 1) 1 : 1
- 2) 3 : 1
- 3) 1 : 1 : 1 : 1
- 4) 9 : 3 : 3 : 1

8. Причиной какого вида изменчивости является случайное сочетание хромосом при оплодотворении?

- 1) определённой
- 2) фенотипической
- 3) мутационной
- 4) комбинативной

9. В каких органоидах клетки сосредоточено большое разнообразие ферментов, участвующих в расщеплении биополимеров до мономеров?

- 1) в лизосомах
- 2) в рибосомах
- 3) в митохондриях
- 4) в хлоропластах

10. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с тиминем составляет 20% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с цитозином в этой молекуле?

- 1) 30%
- 2) 40%
- 3) 60%
- 4) 80%

11. Благодаря оплодотворению и мейозу

- 1) поддерживается постоянное число хромосом в поколениях
- 2) снижается вероятность проявления мутаций в потомстве
- 3) изменяется число хромосом из поколения в поколение
- 4) сохраняется фенотип особей в популяциях вида

12. Частота нарушения сцепления между генами зависит от

- 1) структуры хромосомы
- 2) расстояния между ними
- 3) числа групп сцепления
- 4) доминантности или рецессивности генов

Часть В Выберите правильные ответы. Впишите ответы начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке (выберите три верных ответа из шести.)

1. Какие процессы происходят в профазе первого деления мейоза?

- 1) образование двух ядер
- 2) расхождение гомологичных хромосом
- 3) образование метафазной пластинки

- 4) сближение гомологичных хромосом
- 5) обмен участками гомологичных хромосом
- 6) спирализация хромосом

Ответ:

--	--	--

2. Установите соответствие между характеристикой обмена и его видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИД ОБМЕНА

- А) окисление органических веществ
- Б) образование полимеров из мономеров
- В) расщепление АТФ
- Г) запасание энергии в клетке
- Д) репликация ДНК
- Е) окислительное фосфорилирование

- 1) пластический**
- 2) энергетический**

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Часть С.

1. Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев цветкового растения. Объясните результат в каждом случае.

2. Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тиминем (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двухцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком молекулы ДНК? Ответ поясните.
Демонстрационный вариант ЕГЭ 2011 г. БИОЛОГИЯ, 11 класс. (2011 - 14 / 20)

3. Признаки, определяющие группу крови и резус-фактор, не сцеплены. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена – i^0 , I^A , I^B . Аллели I^A и I^B

доминантны по отношению к аллели i^0 . Первую группу (0) определяют рецессивные гены i^0 , вторую группу (A) определяет доминантная аллель IA, третью группу (B) определяет доминантная аллель IB, а четвертую (AB) – две доминантные аллели IAIB. Положительный резус-фактор R доминирует над отрицательным r.

У отца четвертая группа крови и отрицательный резус, у матери – первая группа и положительный резус (гомозигота). Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные группы крови, резус-фактор и генотипы детей. Объясните полученные результаты. Какой закон наследственности проявится в этом случае?

Промежуточная аттестация 11 класс

Вариант 1.

Часть 1.

Выберите только один верный ответ из предложенных (A1 – A15)

A1. Ископаемые останки организмов изучает:

- 1) эмбриология 2) биогеография 3) палеонтология 4) сравнительная анатомия

A2. Сходство зародышей рыб и земноводных животных на этапах зародышевого развития является доказательством:

- 1) биохимическим 3) сравнительно-анатомическим
2) палеонтологическим 4) эмбриологическим

A3. Избыточное количество углеводов в организме приводит к

- 1) отравлению организма 3) их превращению в жиры
2) их превращению в белки 4) расщеплению на более простые вещества

A4. В ходе полового размножения организмов у потомков наблюдается

- 1) полное воспроизведение родительских признаков и свойств
2) рекомбинация признаков и свойств родительских организмов
3) сохранение численности женских особей
4) преобладание численности мужских особей

A5. Генотип — это

- 1) набор генов в половых хромосомах 3) совокупность генов данного организма
2) совокупность генов в одной хромосоме 4) набор генов в X-хромосоме

A6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

- 1) цитоплазматическая 3) фенотипическая
2) мутационная 4) модификационная

- A7. Движущая сила эволюции, увеличивающая неоднородность особей в популяции
- 1) мутационная изменчивость
 - 2) модификационная изменчивость
 - 3) борьба за существование
 - 4) искусственный отбор
- A8. Появление какого признака у человека относят к атавизмам:
- 1) аппендикса
 - 2) шестипалой конечности
 - 3) многососковости
 - 4) дифференциации зубов
- A9. Социальные факторы эволюции сыграли решающую роль в формировании у человека
- 1) уплощенной грудной клетки
 - 2) прямохождения
 - 3) членораздельной речи
 - 4) S-образных изгибов позвоночника
- A10. Определите верную последовательность этапов антропогенеза
- 1) древние люди —> древнейшие люди —> современный человек
 - 2) неандерталец —> питекантроп —> синантроп
 - 3) древнейшие люди —> древние люди —> современный человек
 - 4) древнейшие люди —> люди современного типа
- A11. К абиотическим факторам, определяющим численность популяции, относят
- 1) межвидовую конкуренцию
 - 2) паразитизм
 - 3) понижение плодовитости
 - 4) влажность
- A12. Назовите тип взаимоотношений лисиц и полёвок в биогеоценозе
- 1) конкуренция
 - 2) хозяин-паразит
 - 3) симбиоз
 - 4) хищник-жертва
- A13. Укажите пример антропогенного фактора
- 1) вымерзание всходов при весенних заморозках
 - 2) уплотнение почвы автомобильным транспортом
 - 3) повреждение культурных растений насекомыми
 - 4) уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами
- A14. Сокращение численности хищных животных в лесных биоценозах приведёт к
- 1) распространению заболеваний среди травоядных животных
 - 2) увеличению видового разнообразия растений
 - 3) изменению видового состава продуцентов
 - 4) расширению кормовой базы насекомоядных животных
- A15. Берёзовая роща — неустойчивый биогеоценоз, так как в нём
- 1) малоплодородная почва
 - 2) небольшое разнообразие видов
 - 3) мало света для растений
 - 4) травянистые растения страдают от недостатка влаги

А 16. К глобальным изменениям в биосфере относят

- 1) загрязнение почвы в отдельных регионах отходами сельскохозяйственного производства
- 2) загрязнение воздуха отходами производства в зоне расположения химического завода
- 3) уничтожение пожарами лесопарковой зоны города
- 4) сокращение на планете запасов пресной воды

Часть 2.

Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в задании

В1. Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений
- 2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды
- 3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота
- 4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях
- 5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания
- 6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

В2. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и запишите выбранные цифры в таблицу под соответствующими буквами.

Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме пруда:

Роль в биосфере

продуценты (1)

консументы (2)

Группы растений и животных

А) прибрежная растительность

Б) карп

В) личинки земноводных

Г) фитопланктон

Д) растения дна

Е) большой прудовик

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

В3. Установите правильную последовательность эр в истории Земли.

- 1) Протерозойская
- 2) Кайнозойская
- 3) Архейская
- 4) Палеозойская

5) Мезозойская

Часть 3.

Задания со свободным ответом

C1. Чем природная экосистема отличается от агроэкосистемы?

C2. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150тонн? (пищевая цепь: фитопланктон---зоопланктон---кит)

Итоговая контрольная работа по биологии. 11 класс Вариант 2.

Часть 1.

Выберите только один верный ответ из предложенных (A1 – A15)

A1. Объекты изучения какой из приведённых наук находятся на надорганизменном уровне организации живого.

- 1) молекулярная биология 3) эмбриология
2) экология 4) анатомия

A2. Эмбриологическим доказательством эволюции позвоночных животных служит развитие зародыша из 1) зиготы 2) соматической клетки 3) споры 4) цисты

A3. В клетке сосредоточена наследственная информация о признаках организма, поэтому её называют

- 1) структурной единицей живого 3) генетической единицей живого
2) функциональной единицей живого 4) единицей роста

A4. Большое значение полового размножения для эволюции состоит в том, что

- 1) при оплодотворении в зиготе могут возникнуть новые комбинации генов
2) дочерний организм является точной копией родительских организмов
3) благодаря процессу митоза из зиготы формируется зародыш
4) развитие нового организма начинается с деления одной клетки

A5. Г. Мендель ввел понятие "наследственный фактор", которое в современной генетике соответствует понятию

- 1) гибрид 2) генотип 3) ген 4) фенотип

A6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

- 1) цитоплазматическая 2) мутационная 3) фенотипическая 4) модификационная

A7. В результате естественного отбора возникает

- 1) мутация гена 3) разнообразие организмов
2) конкуренция особей 4) борьба за существование

A8. Возрастная структура популяции характеризуется

- 1) соотношением женских и мужских особей 3) численностью особей
2) соотношением молодых и половозрелых особей 4) её плотностью

A9. Остаток третьего века в углу глаза человека — пример

В2. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и запишите выбранные цифры в таблицу под соответствующими буквами.

Установите соответствие между факторами среды и их характеристиками

Факторы среды

- Биотические — (1)
- Абиотические — (2)

Характеристики:

- А) Постоянство газового состава атмосферы.
- Б) Изменение толщины озонового экрана.
- В) Изменение влажности воздуха.
- Г) Изменение численности консументов.
- Д) Изменение численности продуцентов.
- Е) Увеличение численности паразитов.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

В3. Установите последовательность появления в процессе эволюции разных отделов растений.

- 1) мохообразные
- 2) голосеменные
- 3) папоротникообразные
- 4) покрытосеменные
- 5) водоросли

Часть 3.

Задания со свободным ответом

С1. Укажите основные свойства биogeоценозов и кратко объясните их. Укажите не менее трёх свойств.

С2. Какое количество планктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой 8 кг? (пищевая цепь: планктон---плотва ---щука)

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Баяндаевская средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Утверждена приказом
директора МБОУ
«Баяндаевская СОШ»
№ 394-ОД от 29 августа 2023г.

**Рабочая программа учебного
предмета**

ХИМИЯ (базовый уровень)
для 10-11 классов
срок реализации программы: 1 год

Составитель: Хогоева Бэлла
Бадмаевна, учитель
биологии и химии,
высшая
квалификационная
категория

с. Баяндай, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Основу подходов к разработке программы по химии, к определению общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия» для 10–11 классов на базовом уровне составили концептуальные положения ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников.

Химическое образование, получаемое выпускниками общеобразовательной организации, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации на соответствующем ему базовом уровне ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование обучающихся на уровне среднего общего образования средствами учебного предмета «Химия», содержание и построение которого определены в программе по химии с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации.

Химия как элемент системы естественных наук играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в формирование рационального научного мышления, в создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое формируется в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязи между строением веществ, их свойствами и возможными областями применения.

Тесно взаимодействуя с другими естественными науками, химия стала неотъемлемой частью мировой культуры, необходимым условием успешного труда и жизни каждого члена общества. Современная химия как наука созидательная, как наука высоких технологий направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой, экологической безопасности и охраны здоровья.

В соответствии с общими целями и принципами среднего общего образования содержание предмета «Химия» (10–11 классы, базовый уровень изучения) ориентировано преимущественно на общекультурную подготовку обучающихся, необходимую им для выработки мировоззренческих ориентиров, успешного включения в жизнь социума, продолжения образования в различных областях, не связанных непосредственно с химией.

Составляющими предмета «Химия» являются базовые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия», основным компонентом содержания которых являются основы базовой науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний из общей химии) и органической химии. Формирование данной системы знаний при изучении предмета обеспечивает возможность рассмотрения всего многообразия веществ на основе общих понятий, законов и теорий химии.

Структура содержания курсов – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая

химия» сформирована в программе по химии на основе системного подхода к изучению учебного материала и обусловлена исторически обоснованным развитием знаний на определённых теоретических уровнях. Так, в курсе органической химии вещества рассматриваются на уровне классической теории строения органических соединений, а также на уровне стереохимических и электронных представлений о строении веществ. Сведения об изучаемых в курсе веществах даются в развитии – от углеводов до сложных биологически активных соединений. В курсе органической химии получают развитие сформированные на уровне основного общего образования первоначальные представления о химической связи, классификационных признаках веществ, зависимости свойств веществ от их строения, о химической реакции.

Под новым углом зрения в предмете «Химия» базового уровня рассматривается изученный на уровне основного общего образования теоретический материал и фактологические сведения о веществах и химической реакции. Так, в частности, в курсе «Общая и неорганическая химия» обучающимся предоставляется возможность осознать значение периодического закона с общетеоретических и методологических позиций, глубже понять историческое изменение функций этого закона – от обобщающей до объясняющей и прогнозирующей.

Единая система знаний о важнейших веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о химических реакциях, их сущности и закономерностях протекания дополняется в курсах 10 и 11 классов элементами содержания, имеющими культурологический и прикладной характер. Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, раскрывают её роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и личностно значимых проблемах, связанных с химией, критически осмысливать информацию и применять её для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач. В целом содержание учебного предмета «Химия» данного уровня изучения ориентировано на формирование у обучающихся мировоззренческой основы для понимания философских идей, таких как: материальное единство неорганического и органического мира, обусловленность свойств веществ их составом и строением, познаваемость природных явлений путём эксперимента и решения противоречий между новыми фактами и теоретическими предпосылками, осознание роли химии в решении экологических проблем, а также проблем сбережения энергетических ресурсов, сырья, создания новых технологий и материалов.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой по химии подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

В практике преподавания химии как на уровне основного общего образования, так и на уровне среднего общего образования, при определении содержательной характеристики целей изучения предмета направлением первостепенной значимости традиционно признаётся формирование основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры. С методической точки зрения такой подход к определению целей изучения предмета является вполне оправданным.

Согласно данной точке зрения главными целями изучения предмета «Химия» на

базовом уровне (10–11 кл.) являются:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

Наряду с этим, содержательная характеристика целей и задач изучения предмета в программе по химии уточнена и скорректирована в соответствии с новыми приоритетами в системе среднего общего образования. Сегодня в преподавании химии в большей степени отдаётся предпочтение практической компоненте содержания обучения, ориентированной на подготовку выпускника общеобразовательной организации, владеющего не набором знаний, а функциональной грамотностью, то есть способами и умениями активного получения знаний и применения их в реальной жизни для решения практических задач.

В связи с этим при изучении предмета «Химия» доминирующее значение приобретают такие цели и задачи, как:

адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;

формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности, которые особенно необходимы, в частности, при планировании и проведении химического эксперимента;

воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности химии, её важной роли в решении глобальных проблем рационального природопользования, пополнения энергетических ресурсов и сохранения природного равновесия, осознания необходимости бережного отношения к природе и своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с химическими явлениями.

В учебном плане среднего общего образования предмет «Химия» базового уровня

входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Общее число часов, отведённых для изучения химии, на базовом уровне среднего общего образования, составляет 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы органической химии

Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях – одинарные и кратные связи.

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, моделирование молекул органических веществ, наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).

Углеводороды

Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан – простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение.

Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен – простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение.

Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины.

Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение.

Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. *Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение.* Токсичность аренов. Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам.

Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины, коллекции «Нефть» и «Уголь», моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных, проведение практической работы: получение этилена и изучение его свойств.

Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

Кислородсодержащие органические соединения

Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля.

Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства. Токсичность фенола. Применение фенола.

Альдегиды и *кетоны*. Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров.

Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.

Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом), проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты.

Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

Азотсодержащие органические соединения.

Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.

Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы

синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения.

Биология: клетка, организм, биосфера, обмен веществ в организме, фотосинтез, биологически активные вещества (белки, углеводы, жиры, ферменты).

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, лекарственные и косметические препараты, материалы из искусственных и синтетических волокон.

11 КЛАСС

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы химии

Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d- элементы. Особенности распределения электронов по орбиталиям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона в развитии науки.

Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки.

Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.

Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях.

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная.

Окислительно-восстановительные реакции.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: демонстрация таблиц «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», изучение моделей кристаллических решёток, наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, реакции ионного обмена), проведение практической работы «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».

Расчётные задачи.

Расчёты по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты, расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества».

Неорганическая химия

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).

Применение важнейших неметаллов и их соединений.

Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений.

Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и технике.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение коллекции «Металлы и сплавы», образцов неметаллов, решение экспериментальных задач, наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на катионы металлов).

Расчётные задачи.

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.

Химия и жизнь

Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций.

Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ.

Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения.

Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов, правила

безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, явление.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотоп, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения, скорость.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, макро- и микроэлементы, витамины, обмен веществ в организме.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, производство строительных материалов, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования (личностным, метапредметным и предметным). Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является системно-деятельностный подход.

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;

готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой,

энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию и исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления

характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;

сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений;

сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин);

сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции);

сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;

сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и других);

сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d- электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие); теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические

сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека;

сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и другие);

сформированность умений определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая), характер среды в водных растворах неорганических соединений;

сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли);

сформированность умений раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни», объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;

сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора);

сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца;

сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;

сформированность умений раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье);

сформированность умений характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства;

сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы

вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии;

сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;

сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, Интернет и других);

сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы органической химии					
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	3			
Итого по разделу		3			
Раздел 2. Углеводороды					

2.1	Предельные углеводороды — алканы	2			
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	6		1	
2.3	Ароматические углеводороды	2			
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	3	1		
Итого по разделу		13			
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения					
3.1	Спирты. Фенол	3			
3.2	Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	7		1	
3.3	Углеводы	3	1		
Итого по разделу		13			
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения					
4.1	Амины. Аминокислоты. Белки	3			
Итого по разделу		3			
Раздел 5. Высокомолекулярные соединения					
5.1	Пластмассы. Каучуки. Волокна	2			
Итого по разделу		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы химии					
1.1	Строение	3			

	атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева				
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	4			
1.3	Химические реакции	6	1	1	
Итого по разделу		13			
Раздел 2. Неорганическая химия					
2.1	Металлы	6		1	
2.2	Неметаллы	9	1	1	
2.3	Связь неорганических и органических веществ	2			
Итого по разделу		17			
Раздел 3. Химия и жизнь					
3.1	Химия и жизнь	4			
Итого по разделу		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронны е цифровые образователь ные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы		
1	Предмет органической химии, её возникновение, развитие и значение	1				
2	Теория строения органических соединений А. М.	1				

	Бутлерова, её основные положения					
3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура (систематическая) и тривиальные названия органических веществ	1				
4	Алканы: состав и строение, гомологический ряд	1				
5	Метан и этан — простейшие представители алканов	1				
6	Алкены: состав и строение, свойства	1				
7	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов	1				
8	Практическая работа № 1. «Получение этилена и изучение его свойств»	1		1		
9	Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3. Получение синтетического каучука и резины	1				
10	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов	1				
11	Вычисления по	1				

	уравнению химической реакции					
12	Арены: бензол и толуол. Токсичность аренов	1				
13	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	1				
14	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1				
15	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1				
16	Контрольная работа по разделу «Углеводороды»	1	1			
17	Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол. Водородная связь	1				
18	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин	1				
19	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства, применение	1				
20	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид.	1				

	Ацетон					
21	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная	1				
22	Практическая работа № 2. «Свойства раствора уксусной кислоты»	1		1		
23	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот	1				
24	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие	1				
25	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров	1				
26	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль жиров	1				
27	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахароза	1				
28	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры	1				
29	Контрольная работа по разделу «Кислородсодержащие органические	1	1			

	соединения»					
30	Амины: метиламин и анилин	1				
31	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды	1				
32	Белки как природные высокомолекуляр ные соединения	1				
33	Основные понятия химии высокомолекуляр ных соединений	1				
34	Основные методы синтеза высокомолекуляр ных соединений. Пластмассы, каучуки, волокна	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы химии					
1.1	Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	3			
1.2	Строение вещества.	4			

	Многообразие веществ				
1.3	Химические реакции	6	1	1	
Итого по разделу		13			
Раздел 2. Неорганическая химия					
2.1	Металлы	6		1	
2.2	Неметаллы	9	1	1	
2.3	Связь неорганических и органических веществ	2			
Итого по разделу		17			
Раздел 3. Химия и жизнь					
3.1	Химия и жизнь	4			
Итого по разделу		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронны е цифровые образователь ные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы		
1	Предмет органической химии, её возникновение, развитие и значение	1				
2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения	1				
3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура (систематическая) и тривиальные названия органических веществ	1				
4	Алканы: состав и строение, гомологический ряд	1				
5	Метан и этан — простейшие представители алканов	1				
6	Алкены: состав и строение, свойства	1				
7	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов	1				
8	Практическая работа № 1. «Получение этилена и изучение его	1		1		

	свойств»					
9	Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3. Получение синтетического каучука и резины	1				
10	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов	1				
11	Вычисления по уравнению химической реакции	1				
12	Арены: бензол и толуол. Токсичность аренов	1				
13	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	1				
14	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1				
15	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1				
16	Контрольная работа по разделу «Углеводороды»	1	1			
17	Предельные одноатомные	1				

	спирты: метанол и этанол. Водородная связь					
18	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин	1				
19	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства, применение	1				
20	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид. Ацетон	1				
21	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная	1				
22	Практическая работа № 2. «Свойства раствора уксусной кислоты»	1		1		
23	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот	1				
24	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие	1				
25	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров	1				
26	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль жиров	1				

27	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахароза	1				
28	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры	1				
29	Контрольная работа по разделу «Кислородсодержащие органические соединения»	1	1			
30	Амины: метиламин и анилин	1				
31	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды	1				
32	Белки как природные высокомолекулярные соединения	1				
33	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	1				
34	Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений. Пластмассы, каучуки, волокна	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Химический элемент. Атом. Электронная конфигурация атомов	1				
2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов	1				
3	Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по группам и периодам. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки	1				
4	Строение вещества. Химическая связь, её виды; механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь	1				
5	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Вещества молекулярного и	1				

	немолекулярного строения					
6	Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе	1				
7	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Генетическая связь неорганических веществ, различных классов	1				
8	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1				
9	Скорость реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие	1				
10	Практическая работа № 1. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	1		1		
11	Электролитическая диссоциация. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции	1				

	ионного обмена. Гидролиз органических и неорганических веществ					
12	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей	1				
13	Контрольная работа по разделу «Теоретические основы химии»	1	1			
14	Металлы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов. Общие физические свойства металлов	1				
15	Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов	1				
16	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий) и их соединений	1				
17	Химические свойства хрома, меди и их соединений	1				
18	Химические свойства цинка, железа и их соединений	1				
19	Практическая работа № 2. "Решение экспериментальных задач по теме	1		1		

	«Металлы»"					
20	Неметаллы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов	1				
21	Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1				
22	Химические свойства галогенов, серы и их соединений	1				
23	Химические свойства азота, фосфора и их соединений	1				
24	Химические свойства углерода, кремния и их соединений	1				
25	Применение важнейших неметаллов и их соединений	1				
26	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы». Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимические расчёты	1				
27	Практическая работа № 3. «Решение экспериментальных задач по теме	1		1		

	"Неметаллы"»					
28	Контрольная работа по темам «Металлы» и «Неметаллы»	1	1			
29	Неорганические и органические кислоты. Неорганические и органические основания	1				
30	Амфотерные неорганические и органические соединения. Генетическая связь неорганических и органических веществ	1				
31	Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины	1				
32	Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ	1				
33	Человек в мире веществ и материалов	1				
34	Химия и здоровье человека	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3		

Приложение 1

Оценочные материалы Контрольная работа по химии, 10 класс «Углеводороды»

Вариант 1.

1. Сравните по химическим свойствам метан и бензол (найдите сходство и отличие). Запишите соответствующие уравнения реакций.
2. Дано вещество состава: C_4H_8 . Напишите возможные его изомеры, назовите их.
3. Осуществите превращения:
 $C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl$
 Запишите уравнения реакций.
4. Задача. Определите объем водорода (н.у.), необходимый для реакции присоединения его к пропену объемом 15 литров.

Вариант 2.

1. Сравните по химическим свойствам этен и ацетилен (укажите сходство и отличие). Запишите соответствующие уравнения реакций.
2. Дано вещество: $CH_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
 Запишите формулы двух его гомологов и двух изомеров, назовите их.
3. Осуществите превращения: $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$
 $C_6H_5NO_2$
 Запишите уравнения реакций.
4. Задача. При нитровании бензола массой 117 г получено 180 г нитробензола. Сколько это составляет процентов от теоретического выхода?

Самостоятельная работа по теме «Одноатомные спирты»

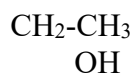
Вариант 1.

1. Докажите химические свойства спиртов (реакция окисления и реакция замещения водорода в группе $-OH$ на примере пропанола-1). Запишите уравнения реакций. Где применяются эти свойства?
2. Дано
 ве
 ще
 ст
 во:
 C
 H_3
 $CH_3-CH_2-C-CH_2-CH_3$
 CH_3
 Напишите формулы двух гомологов и двух изомеров, назовите их.

Самостоятельная работа по теме «Одноатомные спирты»

Вариант 2.

1. Изобразите строение молекулы спирта на примере этанола. Покажите смещение электронной плотности. Запишите уравнения реакций, отражающие некоторые способы получения спиртов.
2. Дано
 вещество:
 CH_3-CH-



Напишите формулы двух гомологов и двух изомеров, назовите их.

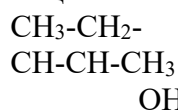
Самостоятельная работа по теме «Одноатомные спирты»

Вариант 3.

1. Докажите химические свойства спиртов (реакции замещения всей группы –ОН и реакции дегидратации) на примере бутанола-1. Запишите уравнения реакций. Где применяются эти свойства?

2. Дано

вещество:



Напишите формулы двух гомологов и двух изомеров, назовите их.

Самостоятельная работа по теме «Многоатомные спирты»

Вариант 1.

1. Докажите химические свойства многоатомных спиртов (реакции полного окисления, реакции замещения водорода в группе –ОН) на примере этиленгликоля. Запишите уравнения реакций.

2. Почему физические свойства многоатомных спиртов отличаются от одноатомных? Чем это объясняется?

Самостоятельная работа по теме «Многоатомные спирты»

Вариант 2.

1. Напишите уравнения реакции глицерина с азотной кислотой. Укажите условия реакции и назовите продукт взаимодействия.

2. Докажите химические свойства многоатомных спиртов (реакции замещения всей группы –ОН) на примере этиленгликоля. Запишите уравнения реакций.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Баяндаевская
средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Утверждена приказом
директора МБОУ
«Баяндаевская СОШ»
№ 394-ОД от 29 августа 2023г.

**Рабочая программа учебного
предмета ХИМИЯ
(углубленный уровень)
для 10-11 классов
срок реализации программы: 2 год**

Составитель: Хогоева Бэлла
Бадмаевна, учитель
биологии и химии,
высшая
квалификационная
категория

с. Баяндай, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФООП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10–11 классов. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В программе по химии назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой по химии функции:

- информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;
- организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа для углублённого изучения химии:

- устанавливает инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельных профилей, предусматривает распределение и структурирование его по классам, основным содержательным линиям/разделам курса;
- даёт примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем;
- предлагает примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей;
- даёт методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на уровне среднего общего образования химия на уровне углублённого изучения направлен на реализацию преемственности с последующим этапом получения химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в организациях профессионального образования. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Составляющими предмета «Химия» на уровне углублённого изучения являются углублённые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При определении подходов к отбору и структурной организации содержания этих курсов в программе по химии за основу приняты положения ФГОС СОО о различиях базового и углублённого уровней изучения предмета.

Основу содержания курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний и умений, относящихся к базовому уровню изучения предмета. Эта система знаний получает определённое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объём фактологического материала. Так, на углублённом уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объёма знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического закона и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при её образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов её образования. Изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ. В курсе органической химии при рассмотрении реакционной способности соединений уделяется особое внимание вопросам об электронных эффектах, о взаимном влиянии атомов в молекулах и механизмах реакций.

Особое значение имеет то, что на содержание курсов химии углублённого уровня изучения для классов определённого профиля (главным образом на их структуру и характер дополнений к общей системе предметных знаний) оказывают влияние смежные предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение будут иметь элементы учебного материала по общей химии. При изучении предмета в данном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность законов и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике),

законы сохранения массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и другое.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля большой удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом уровне также, как на уровне основного и среднего общего образования (на базовом уровне), задачей первостепенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи на углублённом уровне изучения предмета предполагает реализацию таких целей, как:

- формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;
- формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;
- углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной

системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» на углублённом уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

- воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
- формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

Общее число часов, предусмотренных для изучения химии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часов: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы органической химии.

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей, σ - и π -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение), конструирование моделей молекул органических веществ.

Углеводороды.

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Представление о механизме реакций радикального замещения.

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых

диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp -гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводородов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I)), качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах, получение этилена и изучение его свойств, ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины, моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.

Кислородсодержащие органические соединения.

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Представление о механизме реакций

нуклеофильного замещения. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о производных карбоновых кислот – сложных эфирах. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая*, *линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла́ как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диаминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)), реакция глицерина с гидроксидом меди(II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

Азотсодержащие органические соединения.

Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и

ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители α -аминокислот: глицин, аланин. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

Высокомолекулярные соединения.

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи.

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ, установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, молекула, энергетический уровень,

вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, наследственность, автотрофный и гетеротрофный тип питания, брожение, фотосинтез, дыхание, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, ферменты.

География: полезные ископаемые, топливо.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, материалы из искусственных и синтетических волокон.

11 КЛАСС

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы химии.

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Представление о коллоидных растворах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура,

давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, модели кристаллических решёток, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Неорганическая химия.

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических

элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов ПА-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов, горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде, изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов), взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов, взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей, решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

Химия и жизнь.

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. Материалы для электроники. Нанотехнологии.

Расчётные задачи.

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и

предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, оптическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д. И. Менделеева, теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы

веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

сформированность умений:

использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ;

составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;

сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений:

соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития;

осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных

орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества;

сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза;

реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы органической химии					
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	8			
Итого по разделу		8			
Раздел 2. Углеводороды					
2.1	Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы	5			
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	14		1	
2.3	Ароматические углеводороды (арены)	8			
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	4			
2.5	Галогенпроизводные углеводородов	4	1		
Итого по разделу		35			
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения					
3.1	Спирты. Фенол	11		1	
3.2	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	21		1	
3.3	Углеводы	9	1		
Итого по разделу		41			
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения					
4.1	Амины. Аминокислоты.	12	1	2	

	Белки				
Итого по разделу		12			
Раздел 5. Высокомолекулярные соединения					
5.1	Высокомолекулярные соединения	6		1	
Итого по разделу		6			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	6	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы химии					
1.1	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	9			
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	11	1		
1.3	Химические реакции	19	1	3	
Итого по разделу		39			
Раздел 2. Неорганическая химия					
2.1	Неметаллы	31	1	3	
2.2	Металлы	23	1	2	
Итого по разделу		54			
Раздел 3. Химия и жизнь					
3.1	Методы познания в химии. Химия и жизнь	9			
Итого по разделу		9			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	8	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Предмет и значение	1				

	органической химии, представление о многообразии органических соединений					
2	Электронное строение атома углерода (основное и возбуждённое состояния). Валентные возможности атома углерода	1				
3	Химическая связь в органических соединениях. Механизмы образования ковалентной связи, способы разрыва связей	1				
4	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	1				
5	Виды изомерии: структурная, пространственная . Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1				
6	Представление о классификации и систематическая номенклатура (IUPAC) органических веществ	1				
7	Классификация реакций в органической химии	1				
8	Систематизация и обобщение знаний по теме	1				
9	Алканы:	1				

	гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия, электронное и пространственное строение молекул					
10	Физические и химические свойства алканов	1				
11	Нахождение алканов в природе. Способы получения и применение алканов	1				
12	Циклоалканы: общая формула, номенклатура и изомерия, особенности строения и химических свойств, способы получения и применение	1				
13	Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав. Систематизация и обобщение знаний по теме	1				
14	Алкены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура, электронное и пространственное строение	1				

	молекул. Структурная и цис-транс- изомерия алкенов					
15	Физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова	1				
16	Способы получения и применение алкенов	1				
17	Практическая работа № 1 по теме "Получение этилена и изучение его свойств"	1		1		
18	Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества	1				
19	Алкадиены: сопряжённые, изолированные, кумулятивные. Особенности электронного строения	1				
20	Химические свойства сопряжённых диенов	1				
21	Способы получения и применение алкадиенов	1				
22	Алкины: гомологический ряд, общая формула, номенклатура, электронное и пространственное строение молекул,	1				

	физические свойства					
23	Химические свойства алкинов	1				
24	Качественные реакции на тройную связь	1				
25	Способы получения и применение алкинов	1				
26	Решение задач: расчёты по уравнению химической реакции	1				
27	Систематизация и обобщение знаний по теме	1				
28	Арены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул бензола и толуола, их физические свойства	1				
29	Химические свойства аренов: реакции замещения	1				
30	Химические свойства аренов: реакции присоединения, окисление гомологов бензола	1				
31	Особенности химических свойств стирола	1				
32	Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы	1				

	органического вещества					
33	Способы получения и применение аренов	1				
34	Генетическая связь между различными классами углеводородов	1				
35	Расчёты по уравнениям химических реакций. Систематизация и обобщение знаний по теме	1				
36	Природный газ. Попутные нефтяные газы	1				
37	Каменный уголь и продукты его переработки	1				
38	Нефть и способы её переработки. Применение продуктов переработки нефти	1				
39	Генетическая связь между различными классами углеводородов	1				
40	Галогенопроизводные углеводородов: электронное строение; реакции замещения галогена	1				
41	Действие щелочей на галогенпроизводные. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и	1				

	цинком					
42	Систематизация и обобщение знаний по разделу "Углеводороды"	1				
43	Контрольная работа по теме "Углеводороды"	1	1			
44	Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, общая формула, строение молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства	1				
45	Химические свойства предельных одноатомных спиртов	1				
46	Способы получения и применение одноатомных спиртов	1				
47	Простые эфиры: номенклатура и изомерия, особенности физических и химических свойств	1				
48	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства	1				
49	Способы получения и применение многоатомных	1				

	спиртов					
50	Фенол: строение молекулы, физические свойства. Токсичность фенола	1				
51	Химические свойства фенола	1				
52	Способы получения и применение фенола	1				
53	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме "Спирты и фенолы"	1		1		
54	Систематизация и обобщение знаний по теме	1				
55	Альдегиды и кетоны: электронное строение карбонильной группы; гомологические ряды, общая формула, изомерия и номенклатура	1				
56	Альдегиды и кетоны: физические свойства; реакции присоединения	1				
57	Реакции окисления и качественные реакции альдегидов и кетонов	1				
58	Способы получения альдегидов и кетонов	1				
59	Одноосновные	1				

	предельные карбоновые кислоты, особенности строения их молекул					
60	Изомерия и номенклатура карбоновых кислот, их физические свойства	1				
61	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1				
62	Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот	1				
63	Особенности свойств: непредельных и ароматических карбоновых, дикарбоновых, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот	1				
64	Понятие о производных карбоновых кислот	1				
65	Способы получения и применение карбоновых кислот	1				
66	Сложные эфиры: гомологический ряд, общая формула, изомерия и	1				

	номенклатура					
67	Физические и химические свойства эфиров	1				
68	Решение расчётных задач: по уравнению химической реакции, на определение молекулярной формулы органического вещества	1				
69	Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме "Карбоновые кислоты. Сложные эфиры"	1		1		
70	Жиры: строение, физические и химические свойства (гидролиз)	1				
71	Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе	1				
72	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС)	1				
73	Генетическая связь углеводов и кислородсодержащих органических веществ	1				

74	Расчёты по уравнениям химических реакций	1				
75	Систематизация и обобщение знаний по теме	1				
76	Общая характеристика углеводов и классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды)	1				
77	Моносахариды: физические свойства и нахождение в природе	1				
78	Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности и организма	1				
79	Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Нахождение в природе и применение дисахаридов	1				
80	Полисахариды: строение макромолекул, физические и химические свойства, применение	1				
81	Понятие об искусственных волокнах	1				
82	Решение расчетных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1				
83	Систематизация и	1				

	обобщение знаний по разделу					
84	Контрольная работа по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	1	1			
85	Амины: классификация, строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства	1				
86	Химические свойства алифатических аминов	1				
87	Анилин: строение анилина, особенности химических свойств анилина	1				
88	Способы получения и применение алифатических аминов	1				
89	Аминокислоты: номенклатура и изомерия, физические свойства. Отдельные представители α -аминокислот	1				
90	Химические свойства аминокислот, их биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов	1				
91	Белки как	1				

	природные полимеры; структуры белков					
92	Химические свойства белков	1				
93	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль	1				
94	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1		1		
95	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание органических соединений"	1		1		
96	Контрольная работа по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1	1			
97	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений и методы их синтеза — полимеризация и поликонденсация	1				
98	Пластмассы. Утилизация и переработка пластика	1				
99	Эластомеры: натуральный синтетические каучуки. Резина	1				

100	Волокна: натуральные, искусственные, синтетические. Полимеры специального назначения	1				
101	Практическая работа № 6. Решение экспериментальн ых задач по теме "Распознавание пластмасс и волокон"	1		1		
102	Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Высокомолекуля рные соединения"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	6		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы	1			
2	Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа	1			
3	Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы)	1			
4	Распределение электронов по атомным орбиталям	1			
5	Электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии	1			
6	Электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность	1			
7	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с современной теорией строения атомов	1			
8	Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам	1			
9	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			
10	Виды химической связи. Механизмы	1			

	образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия				
11	Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением	1			
12	Представления о комплексных соединениях: состав и номенклатура	1			
13	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток и свойства веществ	1			
14	Понятие о дисперсных системах. Представление о коллоидных растворах	1			
15	Истинные растворы: насыщенные и ненасыщенные, растворимость. Кристаллогидраты	1			
16	Способы выражения концентрации растворов	1			
17	Решение задач с использованием понятий "массовая доля растворённого вещества", "молярная концентрация"	1			
18	Классификация и номенклатура неорганических веществ	1			
19	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			
20	Контрольная работа	1	1		

	по темам "Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева", "Строение вещества. Многообразие веществ"				
21	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1			
22	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения	1			
23	Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям	1			
24	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Катализ и катализаторы	1			
25	Гомогенные и гетерогенные реакции	1			
26	Практическая работа № 1 по теме "Влияние различных факторов на скорость химической реакции"	1		1	
27	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие	1			
28	Практическая работа № 2 по теме "Влияние различных факторов на положение	1		1	

	химического равновесия"				
29	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации	1			
30	Ионное произведение воды. Среда водных растворов. Водородный показатель (рН) раствора	1			
31	Гидролиз солей. Реакции, протекающие в растворах электролитов	1			
32	Практическая работа № 3 по теме "Химические реакции в растворах электролитов"	1		1	
33	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители	1			
34	Метод электронного (электронно-ионного) баланса	1			
35	Электролиз растворов и расплавов веществ	1			
36	Решение задач различных типов	1			
37	Решение задач различных типов	1			
38	Систематизация и обобщение знаний по теме "Химические реакции"	1			
39	Контрольная работа по теме "Химические реакции"	1	1		
40	Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и	1			

	особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов				
41	Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1			
42	Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды	1			
43	Галогены: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			
44	Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов	1			
45	Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений	1			
46	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены"	1		1	
47	Кислород: лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон. Применение кислорода и озона	1			
48	Оксиды и пероксиды	1			
49	Решение задач различных типов	1			
50	Сера: нахождение в природе, способы получения, физические и	1			

	химические свойства				
51	Сероводород, сульфиды	1			
52	Кислородсодержащие соединения серы. Особенности свойств серной кислоты	1			
53	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Сера и её соединения"	1		1	
54	Азот: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды	1			
55	Кислородсодержащие соединения азота. Особенности свойств азотной кислоты	1			
56	Применение азота и его соединений. Азотные удобрения	1			
57	Фосфор: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин	1			
58	Оксиды фосфора, фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты	1			
59	Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения	1			
60	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Азот и фосфор и их соединения"	1		1	
61	Углерод: нахождение в природе, аллотропные модификации; физические и	1			

	химические свойства, применение				
62	Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли	1			
63	Решение задач различных типов	1			
64	Кремний: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			
65	Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты	1			
66	Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла	1			
67	Решение задач различных типов	1			
68	Систематизация и обобщение знаний по теме "Неметаллы"	1			
69	Контрольная работа по теме "Неметаллы"	1	1		
70	Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок	1			
71	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов	1			
72	Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике	1			
73	Сплавы металлов. Коррозия металлов	1			
74	Решение задач различных типов	1			
75	Электрохимический	1			

	ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов				
76	Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1			
77	Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1			
78	Жёсткость воды и способы её устранения	1			
79	Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение	1			
80	Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия, их применение	1			
81	Решение задач различных типов	1			
82	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп"	1		1	

83	Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов	1			
84	Физические и химические свойства хрома и его соединений, их применение	1			
85	Важнейшие соединения марганца. Перманганат калия, его окислительные свойства	1			
86	Физические и химические свойства железа и его соединений. Получение и применение сплавов железа	1			
87	Физические и химические свойства меди и её соединений, их применение	1			
88	Физические и химические свойства цинка и его соединений, их применение. Гидроксокомплексы цинка	1			
89	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп"	1		1	
90	Решение задач различных типов	1			
91	Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Металлы"	1			
92	Контрольная работа по теме "Металлы"	1	1		
93	Анализ результатов	1			

	контрольной работы, коррекция ошибок				
94	Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах исследования веществ	1			
95	Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ	1			
96	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия	1			
97	Химия и здоровье человека. Лекарственные средства	1			
98	Химия пищи. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности	1			
99	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	1			
100	Химия в строительстве. Важнейшие строительные и конструкционные материалы	1			
101	Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения	1			
102	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	8	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Химия, 10 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Баяндаевская
средняя общеобразовательная школа имени М.Б. Убодоева»

Утверждена приказом директора
МБОУ «Баяндаевская СОШ»
№ 394-ОД от 29 августа 2023г.

**Рабочая программа учебного
предмета**

Естествознание

для 10-11 классов

срок реализации программы: 2 года

Составитель: Борголова Римма Бутуевна,
учитель биологии и химии, высшая
квалификационная категория

с. Баяндай, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемая рабочая программа реализуется при использовании учебников «Естествознание. 10 класс» и «Естествознание. 11 класс» линии учебно-методических комплектов «Лабиринт» под редакцией профессора И. Ю. Алексашиной.

Рабочая программа по естествознанию составлена на основе:

- Фундаментального ядра содержания общего образования; требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (далее — основная образовательная программа), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования второго поколения;
- примерной программы среднего общего образования по естествознанию;
- программы развития и формирования универсальных учебных действий.

В рабочей программе раскрывается содержание обучения естествознанию в 10—11 классах общеобразовательных организаций (базовый уровень).

Рабочая программа по естествознанию включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка, в которой уточняются общие цели образования с учётом специфики естествознания как учебного предмета.
2. Общая характеристика учебного предмета с определением целей и задач его изучения.
3. Место курса естествознания в учебном плане.
4. Результаты освоения курса естествознания — личностные, предметные и метапредметные.
5. Содержание курса естествознания.
6. Планируемые результаты изучения курса естествознания.
7. Примерное тематическое планирование.
8. Рекомендации по организации и оснащению учебного процесса

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Естествознание — новый учебный предмет в старшей школе. Его особенность в том, что это интегрированный курс, т. е. курс, системно объединяющий знания из разных предметных областей. Как правило, школьные учебные предметы моделируют ту или иную область научного познания, например физику, химию, биологию. Поэтому они строятся на базе развития системы понятий данной науки. Интегрированный курс строится иначе. Здесь конкретные предметные знания становятся опорой, средством осмысления ведущих идей курса. Именно они определяют логику развития содержания учебного предмета «Естествознание».

Ведущими **идеями** курса являются:

- 1) идея единства, целостности и системной организации природы;
- 2) идея взаимозависимости человека и природы;
- 3) идея гармонизации системы природа — человек.

Курс «Естествознание» призван дать человеку основы естественно-научной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве. Его **миссия** заключена в формировании естественно-научной культуры современного человека. В целостном виде это отражается в концепции гуманитаризации содержания естественно-научного образования.

Единой методологической основой гуманитаризации естественно-научного образования является изучение объектов естествознания в системе природа — наука — техника — общество — человек.

Человек, его деятельность оказываются включёнными в саму структуру естественно-научного знания, которое является необходимой основой определения путей развития системы природа — человек.

Основными **целями** изучения естествознания в старшей школе являются:

- формирование умения понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека как основы ориентации в системе природа — человек независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с системой ценностей, обеспечивающей экологическое воспитание учащихся;
- формирование представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о принципах научно обоснованного природопользования;
- развитие ориентировочной основы системного мышления на основе интеграции знаний различных учебных дисциплин о наиболее важных открытиях и достижениях в области естественно-научного познания и осмысления научного метода познания природы и средств изучения мегамира, макромира и микромира;
- овладение приёмами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и основами оценки достоверности полученных результатов, а также комплексом УУД, значимых для непрерывного образования человека;
- формирование умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения

безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя.

В данном курсе представлены основополагающие теоретические сведения по физике, химии и биологии, структурированные в логике ведущих идей курса и отражающие современную естественно-научную картину мира. Эти сведения раскрывают естественно-научный метод познания и его составляющие; единство законов природы и состава вещества во Вселенной; микромир, макромир, мегамир и их пространственно-временные характеристики.

Содержание курса включает наиболее важные естественно-научные идеи и открытия, определяющие современные знания о мире. Многие темы курса носят практико-ориентированный характер и отражают взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий.

МЕСТО КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курс «Естествознание» изучается в старшей школе (10—11 классы) и является предметом базового уровня для школ гуманитарного и социально-экономического профилей. Общее число учебных часов за два года обучения — 204 из расчёта 3 ч в неделю. В школах универсального профиля можно ограничиться базовым уровнем изучения предметов, однако обучающийся также может выбрать для изучения учебные предметы на углублённом уровне.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Изучение естествознания в старшей школе обуславливает достижение следующих *личностных результатов*:

- 1) способность к осознанию российской гражданской идентичности, патриотизм, уважение к отечественной науке;
- 2) сформированность естественно-научной культуры современного человека: целостного взгляда на мир как систему, ценностного взгляда на мир и место человека в нём (человек — часть природы), эволюционного взгляда на мир (природу и человека в целом), экологического взгляда на мир;
- 3) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) умение сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- 6) сформированность понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; потребности в физическом самосовершенствовании; неприятия вредных привычек; бережное, ответственное и компетентное отношение к здоровью, как собственному, так и других людей;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Предметными результатами освоения интегрированного учебного курса «Естествознание» в старшей школе являются:

- 1) сформированность представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;
- 2) владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- 3) умение применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- 4) сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приёмами естественно-научных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- 5) владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ;
- 6) умения понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Метапредметные результаты освоения курса естествознания в старшей школе должны отражать:

- 1) умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 3) умение применять различные методы познания и приёмы работы с текстом;
- 4) готовность и способность к самостоятельному поиску методов решения практико-ориентированных межпредметных задач;
- 5) умения ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 6) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);
- 7) умения самостоятельно критически оценивать правильность выполнения действия и принимать решения, осуществлять их рефлексию;
- 8) умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников, эффективно разрешать конфликты;

9) умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;

10) владение навыками познавательной рефлексии в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Раздел 1. Современное естественно-научное знание о мире (природа—наука—человек)

Тема 1. Структура естественно-научного знания: многообразие единства

Основные науки о природе: их предмет и основные задачи. Научное знание: соотношение науки и культуры; понятие «наука»; система естественных наук и предмет их изучения. Принципы и признаки научного знания. Наука и псевдонаука.

Экспериментальные методы в естественных науках: наблюдение, эксперимент, измерение. Понятие об экспериментальных научных методах, система и классификация научных методов. Особенности и отличительные признаки наблюдения и эксперимента, роль измерений и количественных оценок в естествознании. Влияние прибора на результаты эксперимента, проблема чистоты эксперимента. Оценка ошибки измерений.

Теоретические методы исследования: классификация, систематизация, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование. Понятие о теоретических методах исследования. Примеры классификаций и моделей в естествознании. Специфика изучения объектов и роль моделей в изучении микромира; представление непредставимого; статистические исследования, микро- и макропараметры.

Естественно-научное познание: от гипотезы до теории. Особенности исторических этапов развития научной методологии. Современный гипотетико-дедуктивный метод и «цепочка научного познания»; примеры применения гипотетико-дедуктивного метода. Структура научного знания, его компоненты: научный факт, гипотеза, предложенная на основе обобщения научных фактов; эксперимент по проверке гипотезы, теория, теоретическое предсказание. Великие эксперименты в естественных науках. Естественно-научная картина мира.

Тема 2. Структуры мира природы: единство многообразия

Пространственно-временные характеристики и средства изучения макромира, мегамира и микромира. Шкалы расстояний и временных интервалов в макромире, мегамире и микромире. Структурные элементы материи. Эволюция представлений о пространстве и времени. Формы материи. Вещество и поле, дискретность и непрерывность. Развитие представлений о веществе и поле. Электромагнитные явления. Волновые и квантовые свойства вещества и поля. Фотоэффект. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.

Уровни организации живого. Молекулярные основы жизни. Природные макромолекулы. Клеточная теория. Общие черты и своеобразие клеток

животных, растений, грибов и бактерий. Вирусы. Популяции, их структура и динамика. Принципы организации экосистем. Биосфера как глобальная экосистема.

Наиболее общие законы природы. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. Понятие о частнонаучных (закон сохранения массы и др.) и общенаучных законах. Формулировки законов сохранения. Понятие об энергии (массе), импульсе, моменте импульса. Примеры процессов и явлений, описываемых на основе законов сохранения. Преобразование и сохранение энергии в природе. Энергетический и пластический обмен в клетке. Гидролиз органических и неорганических соединений.

Единство природы. Симметрия. Симметрия в природе. Связь симметрии мира с законами сохранения. Симметрия в микромире. Следствия нарушения симметрии. Симметрия как свойство природных объектов. Спонтанное нарушение симметрии.

Тема 3. От структуры к свойствам

Атомы и элементы. Два решения одной проблемы. Два подхода к решению проблемы природы свойств, предложенные древнегреческими мыслителями: теория элементов Эмпедокла и атомистика Демокрита. Второе рождение атомистики. Новые формы атомной теории, развитые в эпоху научной революции XVII в. Р. Бойлем и И. Ньютоном. Механистическое объяснение происхождения свойств веществ.

Химическая революция XVIII в. Создание кислородной теории горения А. Лавуазье. Новая трактовка понятия «химический элемент». Химические и физические явления. Исторические эксперименты А. Лавуазье: прокаливание оксидов тяжёлых металлов и изучение свойств кислоро-да и водорода. Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Горение. Дж. Дальтон. Синтез новой атомистики и нового элементаризма. Создание Дальтоном химической атомистики. Первая шкала атомных весов. Закон постоянства состава. Определение химических формул. Типы химических связей. Электролитическая диссоциация.

Классификация в науке. Классификация химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Значение периодического закона и периодической системы для развития науки и понимания естественно-научной картины мира. Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ. Особенности строения и состава органических соединений. Основные положения теории А. М. Бутлерова. Изомерия.

Биологическая систематика и современные представления о многообразии живого. Преобразование информации в живых системах. Генетический код. Матричный синтез белка. Культура и методы классификации в науке.

Тема 4. Природа в движении, движение в природе

Движение как перемещение. Способы описания механического движения. Относительность движения. Причины механического движения. Детерминизм механического движения. Движение как распространение. Волны. Свойства волн. Звук и его характеристики. Движение, пространство,

время, материя. Влияние движения и материи на свойства пространства и времени. Движение тепла. Основные законы термодинамики. Необратимость термодинамических процессов.

Статистический характер движения системы с большим числом частиц. Понятие о статистическом описании движения. Объяснение необратимого характера термодинамических процессов. Статистика порядка и хаоса. Природа необратимости движения системы с большим числом частиц.

Движение как качественное изменение. Химические реакции. Скорость химических реакций. Параметры, влияющие на скорость. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Движение как качественное изменение. Ядерные реакции.

Движение живых организмов. Молекулярные основы движения в живой природе.

Роль и значение искусства как способа познания окружающего мира для расширения естественно-научных представлений о различных видах движения.

Тема 5. Эволюционная картина мира

Энтропия. Необратимость. Основные закономерности самоорганизации в природе. Открытые нелинейные системы и особенности их развития. Флуктуации, бифуркации, характер развития, примеры самоорганизующихся систем (ячейки Бенара и др.). Причины и условия самоорганизации.

Самовоспроизведение живых организмов. Бесполое и половое размножение. Самоорганизация в ходе индивидуального развития организмов. Этапы онтогенеза и их регуляция.

Эволюция природы. Рождение Вселенной. Большой взрыв. Происхождение химических элементов. Образование галактик, звёзд, планетных систем. Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов. Этапы формирования Солнечной системы. Эволюция планеты Земля. Эволюция атмосферы. Гипотезы происхождения жизни на Земле.

Принципы эволюции живых организмов. Классический дарвинизм и современные эволюционные концепции. Основные этапы развития жизни на Земле. Эволюция человека. Эмбриогенез и антропология. Коэволюция природы и цивилизации.

Раздел 2. Естественные науки и развитие техники и технологий (природа—наука—техника—человек)

Тема 6. Развитие техногенной цивилизации

Общая характеристика взаимосвязи развития науки и техники. Определение техники. Исторические этапы развития технической деятельности человека. Важнейшие технические изобретения с древних времён до становления естественных наук. Феномен техники в культуре. Взаимосвязь техники и естественных наук. Общие черты эволюции природы и эволюции техники. Научно-технический прогресс. Мир современных технологий. Взаимосвязь технологий с экономикой, политикой и культурой. Традиционные области технологии. Технологии и современные проблемы развития цивилизации.

Тема 7. Взаимодействие науки и техники

Механистическая картина мира и достижения механики от Ньютона до наших дней. Золотое правило механики и простые механизмы. Механика жидкостей и газов. Подъёмная сила крыла. От проекта летательного аппарата Леонардо да Винчи до современной авиационной техники. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Баллистика. Полёты космических аппаратов и космические исследования.

Принцип работы тепловых двигателей. От ветряных и водяных мельниц к современным гидроэлектростанциям и ветровым электростанциям. Первое начало термодинамики и невозможность существования вечного двигателя. Второе начало термодинамики и максимальный КПД тепловых двигателей. Особенности работы парового двигателя. Паровые турбины на современных теплоэлектростанциях. Краткое описание работы двигателя внутреннего сгорания. Принцип работы реактивных двигателей.

Приборы, преобразующие механическую энергию в электрическую и электрическую энергию в механическую. Особенности работы электрогенератора и электродвигателя. Источники питания в современной технике. Преобразование и передача электроэнергии на расстояние. Различные способы производства электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

Радиоволны и особенности их распространения. Использование радиоволн. Изобретение радио. Принципы радиосвязи в различных диапазонах волн. Радиовещание и телевидение. Радиолокация. Космическая радиосвязь и современная навигация. Принцип работы сотовой связи.

Оптика и связанные с ней технологии. Геометрическая оптика и оптические приборы. Система зрительных органов как пример информационной системы.

Тема 8. Естествознание в мире современных технологий

Волновые свойства света. Приборы, использующие волновые свойства света. Интерференция света и дифракционная решётка. Поляризация света. Фотография — кинематография — голография. Корпускулярные свойства света. Лазеры и их применение.

Ядерные реакции на службе человека. Ядерные реакции, протекающие с выделением энергии. Ядерное оружие. Ядерная энергетика. Атомные электростанции. Проблема управляемого термоядерного синтеза как перспективы решения глобальной топливной проблемы. Экологические проблемы ядерной энергетики.

Электрический сигнал — универсальный переносчик информации. Усиление и преобразование электрических сигналов. Человек — компьютер — обмен информацией. История развития и перспективы информационных технологий. Применение компьютеров для различных целей.

Природные и синтетические полимеры. Возможность получения новых материалов с заданными свойствами. Биотехнология. Экологические проблемы, связанные с использованием новых материалов.

Раздел 3. Естественные науки и человек (природа—наука—техника—общество—человек)

Тема 9. Естественные науки и здоровье человека

Человек как уникальная живая система. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Факторы здоровья человека. Защитные механизмы организма человека — иммунитет, гомеостаз и их поддержание.

Биохимические аспекты рационального питания. Пищевые добавки и их маркировка. Витамины. Биологически активные вещества. Общие принципы использования лекарственных веществ.

Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами, их профилактика и методы лечения. Паразиты; профилактика паразитарных болезней. Вирусы и их воздействие на человека (СПИД, грипп, вирусный гепатит и т. д.), профилактика и методы лечения болезней, вызываемых вирусами. Закономерности наследственности. Генетически обусловленные заболевания и возможность их лечения. Профилактика наследственных болезней. Геном человека и генная терапия. Медико-генетическое консультирование и планирование семьи.

Человек и техника — проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитное поле, радиация, бытовая химия и т. д.). Электромагнитные поля в медицине. Воздействие электромагнитного поля на живые организмы. Диагностика и терапевтическое воздействие с помощью электромагнитных волн различных диапазонов.

Тема 10. Естественные науки и глобальные проблемы человечества

Глобальные проблемы современности. Экологические проблемы. Человек как компонент биосферы — эволюция взаимоотношений. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле. Загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов. Охрана окружающей среды и экологический менеджмент. Практические вопросы охраны природы. Экологические проблемы, связанные со сжиганием химического топлива.

Глобальные изменения климата и их последствия для человечества. Нарушения глобальных круговоротов в биосфере. Экологические катастрофы. Модели экосистемного ответа на воздействие человека. Биосфера и ноосфера. Интеграция естественных и гуманитарных наук на пути решения глобальных проблем. Моральная ответственность учёных. Личная ответственность человека за состояние окружающей среды. Рациональное природопользование. Перспективы развития естественных наук и практическое приложение научных разработок.

Практические работы

1. Моделирование принципа работы сканирующего микроскопа.
2. Изготовление физических, химических и биологических моделей.
3. Наблюдение за движением инфузории-туфельки под микроскопом.
4. Наблюдение за изменением температуры льда и его состоянием при нагревании.

5. Изучение различных неживых (кристаллов, аморфных тел) и живых (растительных и животных клеток, простейших) объектов под микроскопом.
6. Рассмотрение примеров биотехнологических продуктов и материалов.
7. Изучение особенностей фазовых переходов для кристаллических и аморфных тел.
8. Исследование явления фотоэффекта.
9. Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.
10. Определение радиоактивной загрязнённости продуктов питания и жидкостей.
11. Проведение радиационного обследования помещений, поиск места расположения источника излучений.
12. Изучение фотографий треков заряженных частиц.
13. Изучение волновых свойств света: интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации.
14. Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).
15. Изучение суточных ритмов у комнатных растений и домашних животных (домашний эксперимент).
16. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек.
17. Ознакомление с коллекцией веществ различного кристаллического строения.
18. Изучение свойств оксидов и гидроксидов, образованных химическими элементами 3-го периода.
19. Электризация тел при соприкосновении.
20. Наблюдение за взаимодействием зарядов с помощью электроскопа.
21. Измерение длины световой волны.
22. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.
23. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
24. Исследование явления электромагнитной индукции.
25. Исследование возможностей энергосбережения в быту.
26. Наблюдение эффекта Доплера для звуковых и поверхностных волн.
27. Ознакомление с коллекцией горных пород.
28. Изучение состава почвы.
29. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
30. Изучение изображения, даваемого линзой.
31. Изучение звёздного неба невооружённым глазом и с помощью телескопа.
32. Изучение звёздного неба с помощью подвижной карты.
33. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.
34. Изучение параметров состояния атмосферного воздуха в кабинете.
35. Иллюстрация правила Бертолле — образование осадка, газа или слабого электролита.
36. Исследование зависимости скорости химической реакции от раз-

личных факторов, в том числе катализаторов, на примере разложения пероксида водорода с помощью оксида марганца(IV), а также каталазы сырого картофеля или пероксидазы хрена.

37. Измерение рН среды растворов и соков растений с помощью индикаторной бумаги.
38. Вытеснение меди из раствора сульфата меди(II) железом.
39. Обратимые реакции на примере получения роданида железа(III) и наблюдение за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов.
40. Получение, собирание и распознавание газов.
41. Сборка гальванического элемента и испытание его действия.
42. Исследование среды растворов солей и биологических жидкостей.
43. Ознакомление с коллекциями простых (металлов и неметаллов) и сложных (оксидов, кислот, оснований, солей) веществ.
44. Зависимость свойств органических веществ от строения их молекул на примере сравнения предельных и непредельных углеводородов или качественных реакций на функциональные группы.
45. Ознакомление с коллекцией полимеров.
46. Распознавание органических соединений.
47. Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений.
48. Изучение факторов денатурации белков.
49. Исследование каталитической активности ферментов.
50. Наблюдение стадий митоза в клетках корешка лука с помощью микропрепаратов.
51. Сравнение растительной и животной клеток.
52. Изучение микроскопического строения животных тканей.
53. Наблюдение микроорганизмов из водоёма под микроскопом.
54. Наблюдение коленного рефлекса.
55. Изучение хромосомного набора человека.
56. Изучение доминантных и рецессивных признаков по лицу человека.
57. Составление генеалогического древа семьи.
58. Описание фенотипа животных и растений.
59. Наблюдения, иллюстрирующие влияние экологических факторов на развитие растений и животных.
60. Выявление изменчивости у организмов.
61. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания.
62. Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.
63. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания.
64. Изучение природных экосистем (леса, луга, водоёма).
65. Тепловые эффекты химических реакций.
66. Наблюдение различных процессов перехода от порядка к беспорядку.
67. Измерение удельной теплоёмкости воды.
68. Изучение бытовых отходов.
69. Моделирование и изучение парникового эффекта.
70. Изучение коллекции наноматериалов.
71. Оценка индивидуального уровня здоровья.
72. Оценка биологического возраста.

73. Определение суточного рациона питания.
74. Изучение маркировок промышленных и продовольственных товаров.
75. Изучение правил техники безопасности при использовании средств бытовой химии.
76. Изучение инструкций по использованию бытовой техники и уходу за ней.
77. Изучение инструкций по применению лекарств.

Исследовательские работы

1. Как выполнить учебное исследование. (Проектно-исследовательская деятельность.)
2. Выявление статистической закономерности эффекта угадывания при решении тестовых заданий.
3. Проявление принципа симметрии в построении живых систем.
4. Изучение возможности создания искусственных пищевых продуктов (ароматизаторы и пищевые добавки).
5. Изучение свойств зеркальных изомеров на примере органических веществ клетки.
6. Изучение последствий сбоя передачи генетической информации.
7. Исследование влияния разных музыкальных жанров на степень запоминания учебного текста.
8. Изучение явления самоорганизации в общественной жизни человека.
9. Выявление точек бифуркации в биографиях известных учёных, писателей, общественных деятелей.
10. Изучение социальной адаптации школьников в реальном и виртуальном мирах.
11. Изучение перспективных направлений космических исследований.
12. Изучение перспектив развития источников питания — от электромобилей до смартфонов.
13. Изучение возможностей современных мобильных устройств (смартфонов, планшетов и др.) в создании системы наблюдения за состоянием здоровья человека.
14. Изучение зависимости уровня сахара в крови человека от температуры воздуха.
15. Изучение явления метеозависимости у людей разного возраста.
16. Исследование качества пищевых продуктов на примере определения микробиологического загрязнения хлебобулочной или молочной продукции.
17. Выявление статистической закономерности между количеством углеводов, употребляемых в пищу, и уровнем успеваемости школьников.
18. Исследование зависимости уровня заболевания кариесом у подростков от поддержания гигиены полости рта.
19. Изучение качества питьевой воды в разных районах города.
20. Исследование роли человека в возникновении глобальных проблем и поиске их решения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

На **базовом уровне** выпускник научится:

- приводить примеры роли естествознания в формировании научного мировоззрения на основе эволюции естественно-научной картины мира

(физическая, механическая, электродинамическая, квантово-полевая картина мира), а также единства законов природы во Вселенной;

- классифицировать уровни научного познания и их составляющие: миры (макромир, мегамир, микромир и наномир), физические явления, химические реакции, биологические процессы, уровни организации материи, уровни организации жизни;
- иллюстрировать на примерах действие и практическое применение основных фундаментальных физических теорий и законов: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории (в основных элементах);
- распознавать физические процессы в контексте межпредметных связей;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- описывать условия применения физических моделей (материальная точка, математический маятник, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, идеальная тепловая машина, планетарная модель атома Резерфорда, ну-клонная модель ядра, модель атома водорода по Бору) при решении физических задач;
- решать качественные и практико-ориентированные физические задачи с явно заданной физической моделью в контексте межпредметных связей;
- предсказывать свойства химических элементов на основании периодического закона;
- классифицировать виды химических превращений и предсказывать их возможные продукты;
- рассчитывать количественные характеристики простейших химических превращений, используя для расчёта законы сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро;
- предсказывать изменения скорости химических реакций в зависимости от температуры и наличия катализатора;
- применять понятие о химическом равновесии для описания свойств обратимых процессов;
- приводить примеры практического использования химических веществ и их реакций в промышленности и в быту;
- классифицировать основные биологические макромолекулы и базовые процессы, в которых они участвуют;
- распознавать различия в строении животных и растительных клеток, а также одноклеточных организмов по описанию, на изображениях или под микроскопом;
- сравнивать виды деления клетки (митоз и мейоз); определять стадии митоза по изображениям;
- объяснять роль фотосинтеза в геологических процессах на Земле и поддержании существования жизни;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям; делать выводы и умозаключения на основе данного сравнения; устанавливать связь структуры и функции организмов;
- описывать фенотип организма; классифицировать биологические

объекты по существенным признакам (особенности строения, питания, дыхания, размножения, развития);

- характеризовать изменчивость проявления генетической информации в поколениях на основании закономерностей изменчивости и хромосомной теории наследственности; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание; составлять схемы скрещивания, используя биологическую терминологию и символику;
- различать основные признаки популяции и биологического вида;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- прогнозировать изменение экосистем под действием внешних факторов;
- находить сходство и различия человека и животных; определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать антропогенные изменения в биосфере;
- описывать основные научные гипотезы о происхождении Вселенной, Солнечной системы и планет;
- выделять общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов;
- использовать естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;
- классифицировать полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области использования;
- применять естественно-научные понятия и концепции для описания современных технологических достижений, включая нанотехнологию и биотехнологию;
- распознавать принципы работы и извлекать из описания наиболее важные характеристики приборов и технических устройств;
- использовать элементы исследовательского метода для выявления взаимосвязей между объектами и явлениями; проводить наблюдение, измерение и описание;
- применять в демонстрационных и исследовательских целях современные приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента;
- выделять персональный вклад великих учёных в формирование современной естественно-научной картины мира;
- осознавать необходимость соблюдения предписаний и техники безопасности, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии, электрических приборов, сложных механизмов;
- выделять основные признаки здорового образа жизни; объяснять роль отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, мутагенов на здоровье организма и зародышевое развитие; определять возможные причины наследственных заболеваний.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

3 ч в неделю в 10 и 11 классах. Всего за два года обучения 204 ч

Темы для изучения	вное содержаниепо темам	рактеристика основных видов деятельности учащихся
10 КЛАСС (102 ч; из них 20 ч — резервное время)		
Структура естественно-научного знания: многообразие единства (14 ч)		
Естествознание как познавательная деятельность (урок-лекция)	Познавательная деятельность как особый вид человеческой деятельности. Формы познания. Характеристика научной деятельности	Осознавать смысл понятий «наука», «научные знания», «критерии научного знания». Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания в целом. Сравнить характеристики научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия
Природа в зеркале науки (урок-лекция)	Что изучает естествознание. Специфика естественно-научного знания. Математизация естественных наук	Осознавать смысл понятий «система», «системный подход как метод познания», «редукционизм». Осмысливать естествознание как комплекс экспериментальных наук, имеющих общие объекты изучения и методы их исследования. Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать объекты, используя примеры выделения компонентов систем. Синтезировать знания, используя пример выявления взаимосвязей компонентов систем (и как результат
Темы для изучения	Основное содержаниепо темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся

		<p>синтеза — описание нового свойства, которого не было ни у одного из компонентов).</p> <p>Обобщать знания на основе понимания способов описания природных процессов при помощи языка математики.</p> <p>Моделировать, используя примеры математического моделирования природных процессов</p>
<p>Естествознание в системе культуры (урок-семинар)</p>	<p>Роль естественно-научного знания в формировании картины мира и мировоззрения человека. Проблема нравственности в науке. Наука, искусство и мораль как компоненты культуры</p>	<p>Осознавать смысл понятий «культура», «наука», «искусство», «научные знания».</p> <p>Осознавать, что картина мира формируется в результате интеграции способов постижения мира и детерминирована историческими условиями.</p> <p>Решать проблемы творческого и поискового характера на основе анализа содержания литературных произведений.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении темы взаимодействия науки и культуры. Выстраивать логическую цепь рассуждений в ходе обсуждения темы «Проблема нравственности в науке».</p> <p>Планировать своё выступление во времени и по содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>

<p>Критерии научного знания (урок-лекция)</p>	<p>Признаки и критерии научного знания</p>	<p>Осознавать смысл понятий «критерии», «научное знание», «критерии научного знания». Осознавать прогностическую и объяснительную функции науки. Анализировать отдельные критерии научного знания (достоверность, верифицируемость, системность, согласованность, прогнозируемость). Синтезировать знания о критериях научности и на этой основе делать выводы о фундаментальных характеристиках науки. Сравнить информацию о характеристиках таких областей знания, как астрономия и астрология, и в результате сравнения делать выводы о научности и ненаучности знания. Выполнять практическую работу по заданному плану. Организовывать продуктивное взаимодействие с учителем и одноклассниками</p>
<p>Экспериментальные методы в естественных науках (урок-лекция)</p>	<p>Наблюдение и эксперимент как методы познания, специфичные для естественных наук. Измерение</p>	<p>Осознавать смысл понятий «наблюдение», «эксперимент», «гипотеза», «измерение». Различать этапы научного познания и определять соответствующие им методы познания. Проводить смысловой анализ текста эпиграфа к уроку, осуществлять сравнение действий героев литературного произведения и на этой основе определять отличительные особенности созерцания и наблюдения. Классифицировать методы научного познания. Делать выводы о взаимосвязи методов</p>

		познания вестественных науках как основы получения достоверного знания.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержаниепо темам	Характеристика основных видовдеятельности учащихся
		Устанавливать причинно-следственные связи между условиями эксперимента и полученными результатами
Учимся наблюдать (урок-практикум)	<p>Естественно-научный эксперимент.</p> <p>Выбор условий проведения эксперимента</p>	<p>Осознавать смысл понятий «наблюдение», «эксперимент», «условия эксперимента», «гипотеза».</p> <p>Планировать и проводить учебные эксперименты и наблюдения.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста литературного произведения с последующим выделением причинно-следственных связей, на основе которых делать выводы о специфике метода наблюдения.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между наблюдаемыми явлениями и причинами, их обуславливающими, и из наблюдаемых фактов делать выводы о закономерностях явлений окружающего мира.</p> <p>Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>

<p>Экспериментатор, прибор, результат (урок- лекция)</p>	<p>Влияние экспериментатора на результаты исследования. Влияние приборов на объ- екты, параметры которых измеряются</p>	<p>Осознавать смысл понятий «эксперимент», «экспериментатор», «искажение результатов эксперимен- та». Осознавать неизбежность влияния экспериментато- ра и приборов на результаты исследования.</p>
--	---	---

		<p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Осуществлять рефлексию способов и условий действия на основе анализа примера эксперимента по измерению давления жидкости на дне сосуда.</p> <p>Сравнивать характеристики макро- и микромира, делать выводы о влиянии способов исследования на объекты в соответствующих условиях</p>
<p>Великие эксперименты в естественных науках (урок-конференция)</p>	<p>Как совершаются открытия, подсказанные экспериментом. Роль научного эксперимента в развитии науки</p>	<p>Осознавать смысл понятия «научный эксперимент».</p> <p>Сравнивать описания опытов в разных областях естественно-научного знания.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>Теоретические методы исследования (урок-лекция)</p>	<p>Теоретические методы научного познания: классификация, систематизация, индукция и дедукция. Взаимосвязь методов научного познания в реальной исследовательской деятельности</p>	<p>Осознавать смысл понятий «метод познания», «эмпирические методы», «теоретические методы», «анализ», «синтез», «сравнение», «классификация», «систематизация», «обобщение», «моделирование», «индукция», «дедукция».</p> <p>Оценивать роль методов научного познания как механизмов получения нового знания о законах природы и устройстве мира. Приводить примеры методов научного познания из разных естественных наук и из</p>

	собственного опыта учебной и учебно-исследовательской деятельности.
--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Анализировать и сравнивать разные методы познания. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Учимся классифицировать и систематизировать (урок-практикум)</p>	<p>Классификация и систематизация как методы научного познания</p>	<p>Осознавать смысл понятий «классификация», «систематизация», «систематика», «таблица», «график», «схема».</p> <p>Оценивать значение классификации и систематизации объектов изучения как основы для выполнения научной прогностической и объяснительной функций. Составлять план работы по классификации и систематизации объектов.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста с последующим выделением параметров и характеристик объектов и явлений.</p> <p>Представлять набор данных в виде таблиц, графиков, схем и на основе систематизации данных формулировать выводы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Моделирование в науке(урок-лекция)</p>	<p>Моделирование как метод научного познания, его характеристики, виды,</p>	<p>Осознавать смысл понятий «модель в науке», «теоретическая модель», «материальная модель», «математическая модель».</p>

	условия	
--	---------	--

	<p>применения и результаты использования. Теоретические модели и законы природы</p>	<p>Использовать метод моделирования при изучении объектов природы в школьных курсах естественных наук и учебно-исследовательской деятельности. Анализировать и сравнивать концепты «модель» и «моделирование» в науке и искусстве; «материальная модель», «теоретическая модель», «математическая модель» в научном познании</p>
<p>Естествознание и религиозная традиция (урок-лекция)</p>	<p>Развитие естествознания и культурные традиции. Взаимоотношения науки и религии</p>	<p>Осознавать смысл понятия «религия как культурная традиция». Проводить анализ и сравнение науки и религии как разных способов постижения мира. Устанавливать причинно-следственные связи между историей развития религии как культурной традиции разных народов и становлением ценностей научного знания, а следовательно, и подходов к направлению развития научного знания</p>
<p>Традиции и революции в естествознании (урок-лекция)</p>	<p>Традиции и инновации в науке. Развитие науки как смена парадигм. Научные революции</p>	<p>Осознавать смысл понятий «парадигма», «научная традиция», «научная революция». Осмысливать процессы, характеризующие развитие науки, становление новой картины мира. Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Проводить анализ и сравнение содержания понятий «научная традиция» и «научная революция»; формулировать выводы о роли этих процессов в</p>

		развитии современной науки
Эксперимент. Теория. Практика (урок-конференция)	Подходы к построению современного научного исследования	Осознавать смысл понятий «гипотетико-дедуктивный метод», «методология», «мысленный эксперимент».

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осуществлять смысловое чтение, поиск информации для доклада в различных источниках; структурировать текст доклада.</p> <p>Выявлять смысл концепта «гипотетико-дедуктивный метод» на основе анализа и синтеза составляющих.</p> <p>Определять структуру учебного исследования на основе понимания логики этапов научного познания.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при выполнении учебного исследования на основе разных методологических подходов и делать выводы.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
Структуры мира природы: единство многообразия (27 ч)		

<p>Масштабы Вселенной(урок-лекция)</p>	<p>Многообразие объектов Вселенной. Методы изучения микромира, макромира и мегамира</p>	<p>Осознавать смысл понятий «макромир», «мегамир», «микромир», «масштаб». Осознавать многообразие объектов Вселенной. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать информацию об объектах Вселенной. Сравнивать масштабы микро-, мега-, макромира и законы, действующие в этих мирах.</p>
--	---	---

		<p>Осознавать причины существования границ возможности изучения макро- и микромира.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Средства изучения микромира и мегамира (урок-практикум)</p>	<p>Инструментальные методы изучения объектов микромира и мегамира. Микроскоп. Телескоп</p>	<p>Осознавать смысл понятий «микроскоп», «телескоп», «угол зрения».</p> <p>Анализировать особенности устройства телескопа и микроскопа.</p> <p>Рассчитывать оптические характеристики глаза, микроскопа и телескопа.</p> <p>Определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении заданий</p>
<p>Дискретность и непрерывность в природе (урок-лекция)</p>	<p>Корпускулярное (дискретное) и континуальное (непрерывное) описание объектов природы. Скалярное поле. Векторное поле. Наглядное изображение поля</p>	<p>Осознавать смысл понятий «корпускулы», «корпускулярная концепция», «континуальная концепция», «скалярное поле», «векторное поле», «траектория», «дискретность», «поле».</p> <p>Понимать механизмы описания объектов при дискретном и непрерывном способах.</p> <p>Анализировать зрительный образ на основе выполнения заданий, в которых предлагается в целом увидеть дискретность (рубрика параграфа «Мысль и образ»).</p> <p>Синтезировать информацию на основе работы по заданиям на рассмотрение примеров, в которых из частных складывается целое.</p> <p>Сравнивать дискретный и непрерывный способы описания природных объектов.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи-телем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Поле как способ опи- сания взаимодействия (урок-лекция)</p>	<p>Гравитационное поле. Маг- нитное и электрическое поля. Электромагнитное взаимодействие</p>	<p>Осознавать смысл понятий «гравитационное поле», «электромагнитное поле». Объяснять явления взаимодействия тел как резуль- тат действия соответствующих полей.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и сравнивать характеристики полей разного вида.</p> <p>Устанавливать причинно- следственные связи между характеристиками полей и видами взаимодействия тел.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и подби- рать доказательства при раскрытии сущности поля и взаимодействия тел.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи- телем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Фундаментальные поля как составляющие мате- рии (урок- лекция)</p>	<p>Фундаментальные взаимо- действия и фундамен- тальные поля. Дальнодействие и близкоедействие</p>	<p>Осознавать смысл понятий «фундаментальные взаимодействия», «фундаментальные поля», «мате- рия».</p> <p>Осознавать материальность мира как существование частиц (вещества) и фундаментальных полей.</p> <p>Сравнивать информацию о фундаментальных и не- фундаментальных взаимодействиях и полях.</p>

		<p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности поля и взаимодействия тел.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Взаимодействие поля и вещества. Цвет и спектры (урок-лекция)</p>	<p>Взаимодействие поля и вещества как основа для объяснения цветового многообразия нашего мира. Цвет вещества. Спектры веществ. Многообразие спектров. Тепловое излучение. Спектры теплового излучения</p>	<p>Осознавать смысл понятий «спектр», «спектр линейчатый», «спектр сплошной», «абсолютно чёрное тело».</p> <p>Объяснять многоцветие окружающего мира на основе знаний о спектрах.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и синтезировать информацию на основе понимания диалектичности существования двух составляющих материи — вещества и поля.</p> <p>Сравнивать разные электромагнитные волны по длине волны и количеству энергии.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности цветовой окраски физических тел разной природы. Моделировать процесс разложения луча белого света на лучи цветов радуги.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>

Дискретность и непрерывность: эксперимент (урок-практикум)	Непрерывный (волновой) характер света. Дискретность и непрерывность материи	Осознавать смысл понятий «волновой характер света», «дифракция». На основе опытов осознавать волновой характер света и дискретность заряда.
--	---	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать роль эксперимента в объяснении природы света и доказательстве дискретности заряда. Устанавливать причинно-следственные связи при проведении опыта по дифракции светового луча и анализе движения капли воды под микроскопом (эксперимент Милликена).</p> <p>Моделировать явление дифракции в лабораторном опыте.</p> <p>Определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий</p>
Квантовые (корпускулярные) свойства полей (урок-лекция)	Квантовая теория. Кванты. Фотоэффект. Фотоны как частицы поля	<p>Осознавать смысл понятий «квант», «квантовая теория», «фотон», «явление фотоэффекта».</p> <p>Осознавать двойственную природу фотона, являющегося одновременно и волной, и частицей электромагнитного поля и обладающего характеристиками и частицы, и поля.</p> <p>Анализировать характеристики квантов полей, фотона.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи в результате наблюдения явления фотоэффекта.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем</p>

		на основе диалога по теме лекции
Волновые (полевые) свойства частиц (урок- лек- ция)	Классические модели ато- ма и их недостатки. Теория атома Бора. Волновые свой- ства частиц	Осознавать устройство микромира и понимать веро- ятностный характер протекающих в нём процессов. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.

		<p>Анализировать наблюдаемые явления и моделировать их.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи между результатами наблюдения спектра вещества и моделью атома.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
Корпускулярно-волновой дуализм (урок-практикум)	Корпускулярные (дискретные) свойства электромагнитного поля и электронов. Условия проявления корпускулярных и волновых свойств частиц	<p>Осознавать смысл понятия «корпускулярно-волновой дуализм».</p> <p>Анализировать результаты опытов по наблюдению дифракции света на щели.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и делать выводы по результатам мысленных экспериментов.</p> <p>Определять цели своей познавательной деятельности, составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий</p>
Фундаментальные взаимодействия в микромире (урок-лекция)	Сильные и слабые взаимодействия. Атомное ядро. Нейтрон, нейтрино	<p>Осознавать смысл понятия «фундаментальные взаимодействия».</p> <p>Ознакомиться с характеристиками и условиями действия фундаментальных взаимодействий в природе.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать характеристики слабых и сильных взаимодействий.</p> <p>Синтезировать информацию о слабых и сильных взаимодействиях для понимания процесса формирования и</p>

		<p>существования различных атомов.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи в результа-</p>
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>те наблюдения опытов, иллюстрирующих сильные и слабые взаимодействия в микромире.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи-телем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Единство многообразия. Микромир (урок-лекция)</p>	<p>Особенности микромира. Атомы и молекулы. Структура атомного ядра. Кварки</p>	<p>Осознавать смысл понятий «тождественные части-цы», «элементарные частицы».</p> <p>Осознавать материальность мира на основе пони- мания устройства микромира как взаимодействия элементарных составляющих вещества кварков и лептонов и существования квантов фундамен- тальных полей — частиц — переносчиков взаимодей- ствий.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и сравнивать характеристики микро- и макромира.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и фор- мулировать выводы о возможных энергетических переходах на основе знаний о строении ядер атомов и молекул веществ</p>
<p>Единство многообразия. Мегамир (урок-лекция)</p>	<p>Как устроена Вселенная. Солнечная система. Иерар- хия объектов Вселенной. Сила, что правит мирами</p>	<p>Осознавать смысл понятий «Вселенная», «галакти- ка», «звёздные скопления», «планетные системы», «Солнечная система».</p> <p>Осознавать Вселенную как единство многообразия иерархически расположенных объектов, движением которых управляет в основном сила гравитации.</p>

		<p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать характеристики структурных элементов Вселенной.</p> <p>Синтезировать информацию об отдельных объектах Вселенной и их иерархии</p>
<p>Солнечная система и планетарная модель атома (урок-практикум)</p>	<p>Закон всемирного тяготения. Планетарная модель атома</p>	<p>Осознавать смысл понятий «планетарная модель атома», «Солнечная система».</p> <p>Проводить вычисления параметров, характеризующих объекты микро- и макромира, на основе формул, отражающих физические и математические законы.</p> <p>Сравнивать результаты вычислений и делать выводы.</p> <p>Определять цели своей познавательной деятельности, составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать и сравнивать информацию о характеристиках движения Земли вокруг Солнца и электрона вокруг протона в планетарной модели атома водорода.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и делать выводы по результатам мысленных экспериментов</p>
<p>Единство многообразия. Биологические системы (урок-лекция)</p>	<p>Биологические системы. Уровни организации жизни</p>	<p>Осознавать смысл понятий «жизнь», «биологическая система», «уровень организации жизни».</p> <p>Осознавать сущность принципа иерархии уровней организации биологических систем.</p>

		Выделять характеристики каждого уровня и определять принадлежность компонентов к соответствующему уровню.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Анализировать характеристики понятия «жизнь» и уровней организации биологических систем.</p> <p>Синтезировать знания для понимания иерархичности устройства природы.</p> <p>Сравнивать характеристики разных уровней организации живого и выделять сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
Молекулярная структура живого (урок-лекция)	<p>Элементарный и молекулярный состав живого. Аминокислоты и белки. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты</p>	<p>Осознавать смысл понятий «белки», «нуклеиновые кислоты».</p> <p>Осознавать роль белков и нуклеиновых кислот в функционировании биологических систем.</p> <p>Анализировать информацию об элементарном составе живых организмов и структуре основных веществ — белков, нуклеиновых кислот.</p> <p>Синтезировать знания о строении веществ для понимания функционирования основных структур.</p> <p>Сравнивать строение белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
Белки и нуклеиновые кислоты (урок-практикум)	Связь пространственной организации молекулы белка с процессом его	<p>Осознавать смысл понятий «белки», «денатурация», «ДНК», «репликация».</p> <p>Понимать причины процесса денатурации молекулы белка.</p>

	денатура- ции и механизмом действия	
--	---	--

	<p>ферментов. Механизм ре-пликации ДНК</p>	<p>Объяснять исчезновение ферментативных свойств белка деформацией пространственной структуры молекулы в результате разрушения слабых (некова- лентных) связей в ней. Осознавать роль белков-ферментов в процессе ре-пликации ДНК. Анализировать информацию об особенностях химического строения аминокислот. Синтезировать знания о химическом строении структур белковой молекулы для объяснения появления у неё ферментативных свойств. Сравнивать информацию о строении белка и нуклеиновых кислот, определять общее (биополимеры) и различия (различные мономеры в разном количестве участвуют в образовании основных структурных веществ живых организмов). Устанавливать причинно-следственные связи при изучении механизма репликации молекулы ДНК. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Клетка как структурная основа живых организмов (урок-лекция)</p>	<p>Клеточная теория. Строение клетки эукариот. Деление клеток эукариот</p>	<p>Осознавать смысл понятий «клетка», «органеллы», «цитоплазма», «плазматическая мембрана», «эндоплазматическая сеть (ЭПС)», «рибосома», «комплекс Гольджи», «митохондрия», «ядро», «хромосомы», «МИТОЗ».</p>

		Осознавать единство организации живого на примере строения клетки. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Анализировать информацию о строении и функционировании отдельных органоидов и структур клетки.</p> <p>Синтезировать знания о строении и функционировании отдельных органоидов и структур клетки для описания клетки как системы.</p> <p>Сравнивать строение органоидов клетки.</p> <p>Переводить информацию о строении органоидов клетки из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Классифицировать органоиды клетки на основе сравнения их строения и выделения оснований для классификации.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
Разнообразие форм жизни (урок-лекция)	Различия в строении животной и растительной клеток. Клетка как организм и клетка в составе организма. Неклеточная форма жизни — вирусы	<p>Осознавать смысл понятий «животная клетка», «растительная клетка», «клеточная стенка», «пластиды», «вакуоли», «нуклеоид», «дифференцировка клеток», «вирус», «капсид».</p> <p>Осмысливать принципиальное единство строения животной и растительной клеток и их отличительные особенности.</p> <p>Осознавать различия в организации жизнедеятельности одноклеточного организма</p>

		<p>и одной клетки в составе ткани многоклеточного организма. Понимать механизм «деятельности» вируса и основы жизнедеятельности бактерий.</p>
--	--	---

<p>Популяции и процессы их регуляции (урок-лекция)</p>	<p>Важнейшие характеристики популяции. Численность популяций и её регуляция. Влияние человека на динамику численности популяций</p>	<p>Осознавать смысл понятий «численность популяции», «плотность популяции», «рождаемость», «смертность», «плодовитость», «стратегия размножения».</p> <p>Осознавать взаимосвязи в природе на примере многофакторной зависимости численности популяции.</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и классифицировать причины изменения численности особей в популяциях.</p> <p>Синтезировать знания о причинах изменения численности и на основе этого делать выводы о возможностях выживания популяций.</p> <p>Получать информацию о существовании популяции из графиков с разными параметрами.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
--	---	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Принципы организации экосистем (урок-лекция)</p>	<p>Основные компоненты экосистемы. Трофическая структура и энергетика экосистемы. Экологические пирамиды</p>	<p>Осознавать смысл понятий «экосистема», «продуценты», «консументы», «редуценты», «круговорот вещества и энергии», «трофический уровень», «биомасса», «трофические связи», «пищевые сети», «пирамиды численности, биомассы и энергии».</p> <p>Осмысливать роль трофических взаимосвязей организмов.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста эпиграфа к уроку.</p>

		<p>Анализировать характеристики компонентов экосистем.</p> <p>Синтезировать информацию о компонентах экосистем и их функционировании с целью определения характеристик экосистемы.</p> <p>Делать выводы из графического представления данных в виде экологических пирамид — численности, биомассы, энергии.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
Биосфера (урок-конференция)	<p>Учение В. И. Вернадского о биосфере. Факторы, определяющие границы биосферы и распределение в ней живых организмов. Эволюция биосферы и роль в этом процессе</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биосфера», «границы биосферы», «учение о биосфере».</p> <p>Осознавать роль живых организмов на нашей планете как преобразующую, результатом которой является биосфера.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

	<p>живых организмов. Принципы сохранения стабильности биосферы</p>	<p>Осуществлять смысловое чтение, поиск информации для доклада в разных источниках и её обработку. Структурировать текст доклада. Анализировать основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере. Выявлять факторы, определяющие границы биосферы, этапы биогеохимического круговорота веществ в биосфере. Синтезировать знания о процессах в биосфере и на их основе делать выводы о принципах сохранения её стабильности. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, использовать средства ИКТ при представлении работы, аргументированно отвечать на вопросы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>Наиболее общие законы природы. Законы сохранения (урок-лекция)</p>	<p>Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса</p>	<p>Осознавать смысл понятий «энергия», «открытая система», «замкнутая система», «импульс», «моментимпульса». Осмысливать переход одного вида энергии в другой при протекании различных процессов как доказательство существования всеобщих взаимосвязей в природе. Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта. Анализировать информацию о сущности законов сохранения. Синтезировать знания о сущности законов сохранения</p>

		для формулировки выводов и установления
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>причинно-следственных связей взаимодействия компонентов природы разной организации. Сравнивать информацию о законах сохранения, открытых и замкнутых системах с целью выделения общего и различий. Структурировать знания при характеристике законов — от сущности, механизма до примеров явлений и процессов в окружающем мире.</p> <p>Переводить информацию о законах и системах из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Создавать модели, иллюстрирующие явления и процессы на основе фундаментальных законов сохранения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Энергетика живой клет-ки (урок- лекция)</p>	<p>Роль АТФ в клетке. Обмен веществ и энергии в клетке (метаболизм). Фотосинтез. Хемосинтез</p>	<p>Осознавать смысл понятий «АТФ», «энергетический обмен», «пластический обмен», «метаболизм», «гли- колиз», «брожение», «клеточное дыхание», «мито- хондрия», «перенос электронов», «фотосинтез», «хе- мосинтез». Осмысливать сущность энергетического обмена как процесса трансформации разных видов энер- гии. Анализировать информацию об отдельных процес- сах метаболизма.</p>
--	---	--

		<p>Синтезировать знания об отдельных процессах метаболизма для формулировки вывода о единстве противоположностей как характеристики метаболизма в целом и о невозможности его существования при нарушении процессов с одной стороны.</p> <p>Сравнивать информацию о пластическом и энергетическом обменах с целью выделения сходства и различий.</p> <p>Структурировать знания при характеристике каждого процесса в клетке.</p> <p>Переводить информацию о последовательности процессов энергетического обмена и фотосинтеза из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Создавать модели, иллюстрирующие процессы энергетического обмена в митохондриях и фотосинтеза в хлоропластах.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Единство природы. Симметрия (урок-лекция)</p>	<p>Симметрия пространства и времени. Нарушенная симметрия</p>	<p>Осознавать смысл понятий «трансляционная симметрия», «однородность пространства», «изотропность пространства», «зеркальная симметрия», «однородность времени», «обращение времени», «нарушение симметрии».</p> <p>Осмысливать симметрию как основание для существования законов сохранения.</p> <p>Понимать сущность явления</p>

		<p>нарушения симметрии.</p> <p>Анализировать свойства симметрии пространства и симметрии времени.</p>
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Синтезировать знания о свойствах симметрии пространства и времени и на этой основе делать выводы и объяснять наблюдаемые явления в окружающем мире.</p> <p>Сравнивать информацию о симметричных и асимметричных объектах и явлениях с целью установления причинно-следственных связей в процессах жизнедеятельности живых организмов.</p> <p>Структурировать знания о видах симметрии в природе.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Симметрия в искусстве и науке (урок-практикум)</p>	<p>Роль симметрии в искусстве и науке как основы организации взаимосвязи объектов окружающего мира</p>	<p>Осознавать смысл понятия «симметрия».</p> <p>Понимать, что из симметрии объектов можно вывести множество свойств этих объектов.</p> <p>Осмысливать знание о симметрии объектов пространства и времени как источник научных открытий.</p> <p>Анализировать предложенные произведения искусства и научные данные с точки зрения нахождения симметрии.</p> <p>Сравнивать информацию об</p>

		<p>особенностях симметрии в микромире и макромире. Устанавливать причинно-следственные связи между закономерностями симметрии и свойствами объектов изучения.</p>
--	--	---

		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Материальное единство мира (урок-конференция)</p>	<p>Единство химического состава объектов Вселенной. Единство проявления физических законов во Вселенной</p>	<p>Осознавать смысл понятия «материальное единство мира». Осмысливать материальное единство мира, общность происхождения и закономерностей эволюции и материальности мира на основе установленных наукой фактов. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Анализировать отдельные характеристики различных объектов. Синтезировать знания о характеристиках объектов для выстраивания логических цепочек рассуждений с использованием доказательств единства химического состава объектов Вселенной, единства проявления физических законов во Вселенной. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>От структуры к свойствам (11 ч)</p>		
<p>Древнегреческая атомистика: атомы и элементы (урок-лекция)</p>	<p>Проблема Парменида. Атомы и пустота. Учение Аристотеля об элементах. Эстетический образ мира</p>	<p>Осознавать смысл понятий «атом», «пустота», «элемент», «элементарные качества». Осознавать ключевые этапы истории развития представлений о возникновении, развитии и</p>

		строения вещества. Работать с опорным конспектом.
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Анализировать информацию о научных подходах к объяснению строения вещества.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики исторического периода в развитии науки.</p> <p>Сравнивать различные подходы к рассмотрению строения вещества, выделяя общие черты и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Второе рождение атомистики: корпускулярные теории (урок-лекция)</p>	<p>Корпускулярные теории. Развитие теории о структуре вещества</p>	<p>Осознавать смысл понятий «корпускула», «корпускулярные теории», «кластеры», «межчастичные силы», «масса».</p> <p>Понимать значение корпускулярных теорий строения вещества для развития современных научных взглядов на данную проблему.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать положения корпускулярной теории.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики исторического периода в развитии науки.</p> <p>Сравнивать различные подходы к объяснению свойств веществ, выделяя общие черты и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Химическая революция эпохи Просвещения (урок-лекция)</p>	<p>Этапы истории науки на примере химической революции XVIII в. Кислородная теория горения Лавуазье</p>	<p>Осознавать смысл понятий «флогистон», «горение», «прокаливание», «кислород», «агрегатное состояние вещества», «агрегатные переходы», «теплород», «теория горения». Понимать значение кислородной теории горения Лавуазье для современной химии.</p>
---	---	--

		<p>Анализировать этапы развития взглядов Лавуазье. Синтезировать информацию о физических и химических процессах, происходящих с веществами, и на этой основе делать выводы о строении веществ.</p> <p>Структурировать информацию об опытах великих учёных и выводах, к которым они приходили, и переводить её из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>«Новая система химической философии» Джона Дальтона (урок-лекция)</p>	<p>Учение о составе веществ. Теория Дальтона</p>	<p>Осознавать смысл понятий «относительный атомный вес», «относительная атомная масса», «сложный атом», «правило простоты».</p> <p>Осмысливать объединение атомистических представлений и представлений об элементах в одно фундаментальное учение.</p> <p>Анализировать воззрения разных учёных на один из аспектов проблемы строения вещества.</p> <p>Формулировать проблемные вопросы атомистики, на которые Дальтон пытался дать ответы.</p> <p>Структурировать информацию об учении Дальтона в формате логических цепочек.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Свойства веществ и классическая атомно-молекулярная теория (урок-семинар)</p>	<p>Основные положения классического атомно-молекулярного учения. Закон Авогадро. Относительная атомная масса.</p>	<p>Осознавать смысл понятий «атомно-молекулярная теория», «закон Авогадро», «свойство вещества».</p> <p>Осознавать значение атомно-молекулярного учения для определения истинных</p>

	Относительная молекулярная масса	химических формул молекул многих веществ. Анализировать положения атомно-молекулярной теории.
--	----------------------------------	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и приводить доказательства положений теории, используя примеры явлений и процессов, происходящих в природе.</p> <p>Анализировать и сравнивать информацию о свойствах вещества и свойствах молекулы.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
Периодический закон Д. И. Менделеева (урок-конференция)	<p>Классификации в естественных науках. Предпосылки открытия периодического закона.</p> <p>Периодический закон. Периодическая система химических элементов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «классификации», «типологии», «периодический закон», «периодическая система», «периодическая таблица химических элементов».</p> <p>Осознавать, что периодическая система химических элементов как научная классификация фиксирует закономерные связи между классами объектов.</p> <p>Структурировать текст доклада.</p> <p>Анализировать информацию о классификациях в естественных науках, об основаниях для классификаций в разных областях знаний.</p> <p>Синтезировать знания об основах классификаций в естественных</p>

		науках и на их основе делать выводы о функциях классификаций в науках.
--	--	--

		<p>Сравнивать искусственные и естественные классификации.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между предпосылками открытия периодического закона и его результатами (положениями).</p> <p>Осуществлять смысловой анализ концепта «периодическая система химических элементов».</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>Состав — структура — свойства (урок-семинар)</p>	<p>Состав и свойства молекул.</p> <p>Соотношение между атомным количественным и качественным составом, структурой, физическими и химическими свойствами веществ</p>	<p>Осознавать смысл понятий «физические свойства», «химические свойства».</p> <p>Понимать, что свойства химических соединений определяются атомным составом, порядком соединения атомов в молекуле, пространственным расположением атомов и атомных групп в молекуле, электронным строением и видом химической связи. Анализировать различные факторы, определяющие физические и химические свойства веществ, на примере исследований Либиха и Вёлера, Вислиценуса и др.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении свойств веществ в свете представлений об их структуре.</p> <p>Переводить информацию о строении и свойствах веществ из</p>

		описательного формата в формат сравнительно-аналитических таблиц.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Планировать своё выступление по времени и со-держанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Биологическая система-тика (урок-практикум)</p>	<p>Современная систематика и её методы. Бинарная номен-клатура. Принцип иерархичности</p>	<p>Осознавать смысл понятий «систематика», «вид», «бинарная номенклатура», «систематические кате-гории», «таксоны», «определитель», «теза», «антитеза», «методы молекулярной биологии».</p> <p>Понимать, что биологическая систематика построена на принципе иерархичности.</p> <p>Составлять план практических действий и организо-вывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать таксоны биологических классифика-ций.</p> <p>Синтезировать информацию о каждом таксоне для определения характеристик отдельных организ-мов.</p>

		<p>Пользоваться определителями растений и живот- ных.</p> <p>Создавать модели биологических классификаций в графическом формате.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одно-классниками при выполнении заданий в группе</p>

<p>Современные представления о многообразии живого (урок-лекция)</p>	<p>История классификации живых существ. Современные взгляды на систему царств живых организмов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «царство», «протисты», «уровни структурной организации», «прокариоты», «эукариоты».</p> <p>Понимать, что современная систематика живых организмов характеризуется активным поиском объективных подходов, которые позволили бы объединить представления, выработанные в рамках классической ботаники и зоологии, и данные, полученные с помощью молекулярно-биологических методов.</p> <p>Работать с опорным конспектом. Анализировать этапы становления систематики живых организмов.</p> <p>Сравнивать характеристики организмов разных царств, находить принципиальные различия.</p> <p>Синтезировать знания для понимания многообразия организмов царств.</p> <p>Структурировать информацию и переводить её из описательного формата в формат классификационных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Как реализуется генетическая информация (урок-лекция)</p>	<p>Преобразование информации в живых системах. Генетический код. Транскрипция. Трансляция</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биосинтез белка», «генетический код», «кодон», «структурный ген», «нуклеотид», «триплет», «антикодон», «транскрипция», «трансляция», «тРНК», «мРНК», «рибосома». Осмысливать</p>

		механизм передачи генетической информации. Работать с опорным конспектом.
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Анализировать характеристики генетического кода, последовательности операций в процессах транскрипции и трансляции, особенности строения рибосом в связи с функцией биосинтеза белка.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики процессов транскрипции и трансляции.</p> <p>Сравнивать строение ДНК, тРНК, мРНК, выделяя сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Зависимость свойств объектов от структуры и состава — опыт искусства (урок-семинар)</p>	<p>Роль и значение искусства как способа познания окружающего мира для расширения сферы естественно-научных представлений о взаимосвязи состава, структуры и свойств объектов</p>	<p>Осмысливать взаимосвязь строения, структуры и свойств на примере произведений искусства.</p> <p>Понимать, что искусство может помочь науке воссоздать многомерную картину мира.</p> <p>Анализировать произведения искусства по основе, типу красочного материала, технике его наложения, способам получения цвета.</p> <p>Сравнивать восприятие произведений искусства, созданных в разных техниках, формулировать выводы о влиянии структуры на свойства изображения.</p> <p>Переводить информацию о произведениях искусства из описательного формата в формат сравнительно-аналитических таблиц.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

		<p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Природа в движении, движение в природе (14 ч)</p>		
<p>Движение как перемещение (урок-лекция)</p>	<p>Относительность механического движения. Характеристики движения. Причины движения</p>	<p>Осознавать смысл понятий «механическое движение», «система отсчёта», «относительность движения», «кинематика», «материальная точка», «система координат», «траектория движения», «динамика», «равномерное движение», «инерциальная система отсчёта».</p> <p>Осмысливать описание механического движения через характеристики его относительности.</p> <p>Анализировать характеристики механического движения, движение сложного объекта как движение отдельных его точек.</p> <p>Сравнивать представления о причинах движения тел, существовавшие на разных этапах развития науки.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и примеры для иллюстрации описываемых закономерностей движения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>

Видимое движение планет (урок-практикум)	Построение траектории движения тел в разных системах отсчёта	Осознавать смысл понятий «небесная сфера», «угловой размер петли», «геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта».
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Понимать значение геометрических построений на основе данных наблюдений для оценки относительного расстояния от Земли до планет. Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать данные наблюдений за движением планет Солнечной системы. Синтезировать информацию с целью построения траекторий движения планет Солнечной системы. Сравнить геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчёта.</p> <p>Переводить информацию из формата сравнительно-аналитических таблиц в формат графиков траекторий движения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Причины механического движения. Детерминизм (урок-лекция)</p>	<p>Состояние системы и характер движения тел системы. Лапласовский детерминизм</p>	<p>Осознавать смысл понятий «состояние системы», «детерминизм».</p> <p>Осмысливать механическое движение тел с точки зрения современного естествознания. Работать с опорным конспектом. Анализировать причины механического движения тел. Синтезировать знания при освоении понятия «состояние системы».</p>

		<p>Сравнивать представления учёных о причинах движения тел, существовавшие на разных этапах развития науки.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и основные характеристики теории детерминизма Лапласа.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Движение как распространение. Волны (урок-лекция)</p>	<p>Волны. Природа волн. Шкала электромагнитных волн</p>	<p>Осознавать смысл понятий «механические колебания», «электромагнитные волны», «волны упругости», «длина волны».</p> <p>Осмысливать волновое движение как распространение колебаний различной природы во времени и пространстве.</p> <p>Работать с опорным конспектом. Анализировать характеристики и природу возникновения волн.</p> <p>Сравнивать характеристики электромагнитных волн.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между свойствами электромагнитных волн и их влиянием на организм человека.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Свойства волн (урок-лекция)</p>	<p>Форма волн. Принцип суперпозиции волн. Монохроматические волны. Дифракция волн. Общие свойства волн</p>	<p>Осознавать смысл понятий «интерференция волн», «принцип суперпозиции волн», «монохроматические волны», «период волны»,</p>

	и частиц	«длина волны», «амплитуда волны», «частота волны», «дифракция волн».
--	----------	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осмысливать механизмы интерференции и дифракции волн.</p> <p>Понимать, что любую волну можно представить как сумму нескольких монохроматических (синусоидальных) волн.</p> <p>Осознавать, что движение волн, как и частиц, связано с переносом энергии и импульса.</p> <p>Анализировать отдельные характеристики волн.</p> <p>Синтезировать знания о периоде и длине волны для описания её формы.</p> <p>Сравнивать явления интерференции и дифракции волн, свойства волны и частицы.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и основные характеристики волн.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
Звук и его характеристики (урок-практикум)	<p>Параметры звука.</p> <p>Изображение звуков в графической форме</p>	<p>Осознавать смысл понятий «частота», «высота звука», «амплитуда», «громкость звука», «тембр звука».</p> <p>Понимать, что тембр музыкального звука определяется суперпозицией волн с различными частотами.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать характеристики звуковых волн от различных источников.</p>

		<p>Сравнивать параметры музыкальных звуков.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между громкостью звука и его влиянием на организм человека.</p> <p>Переводить информацию из массива данных в формат графиков звуковых волн.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Движение, пространство, время и материя (урок- лекция)</p>	<p>Классические свойства пространства, времени и материи. Новые представления о пространстве и времени. Теория относительности Эйнштейна</p>	<p>Осознавать смысл понятий «эфир», «теория относительности», «четырёхмерное пространство-время».</p> <p>Осмысливать положения теории относительности. Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать классические представления о пространстве, времени и материи.</p> <p>Сравнивать позиции классической науки и новые представления о свойствах пространства, времени и материи.</p> <p>Синтезировать знания о результатах современных исследований для понимания новых представлений о свойствах пространства, времени и материи.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между результатами наблюдений и выводами теорий.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Движение тепла (урок-лекция)</p>	<p>Первый закон (первое начало) термодинамики. Энтропия и второй закон (второе начало) термодинамики</p>	<p>Осознавать смысл понятий «идеальный газ», «количество теплоты», «адиабатный процесс», «работа», «внутренняя энергия», «изотермический процесс», «первое начало термодинамики», «функция состояния системы», «второе начало термодинамики», «энтропия».</p>
---	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осмысливать законы термодинамики как описание процессов движения тепла (тепловой энергии) при взаимодействии тел или внутри изолированной системы.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать наблюдаемые явления как результат проявления первого и второго законов термодинамики.</p> <p>Синтезировать знания для математического описания (выражения) законов термодинамики.</p> <p>Сравнивать процессы, описываемые первым и вторым законами термодинамики.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между величинами, характеризующими процессы, описываемые законами термодинамики.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Движение как качественное изменение. Химические реакции (урок-лекция)</p>	<p>Химическая реакция как пример движения. Катализ</p>	<p>Осознавать смысл понятий «скорость химической реакции», «механизм химической реакции», «кинетическое уравнение химической реакции», «катализатор», «ингибитор».</p> <p>Осмысливать процесс движения как любое изменение, происходящее в окружающем мире.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p>

		<p>Анализировать стадии химических реакций как ос- нову механизма их протекания.</p> <p>Синтезировать знания по отдельным стадиям хими- ческих реакций для описания кинетических уравне- ний реакций.</p> <p>Сравнивать характеристики катализаторов и инги- биторов.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, вы- делять в тексте определения понятий, перечень ха- рактеристик катализаторов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи- телем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Скорость химических ре- акций (урок- практикум)</p>	<p>Химическая кинетика и ка- тализ. Факторы, влияющие на скорость химических ре- акций</p>	<p>Осознавать, что скорость химической реакции зави- сит от таких факторов, как природа реагирующих веществ, концентрация реагирующих веществ, тем- пература, присутствие катализатора.</p> <p>Составлять план практических действий и организо- вывать проведение химических опытов.</p> <p>Проводить наблюдения за ходом химических реак- ций и представлять их результаты в виде аналити- ческих таблиц.</p> <p>Анализировать результаты наблюдений и делать вы- воды о влиянии того или иного фактора на скорость химической реакции.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одно- классниками при выполнении заданий в группе</p>

Движение в живой при-роде (урок-лекция)	Многообразие форм движения живого. Причины движения живого. Мышечное	Осознавать смысл понятий «белки — молекулярные моторы», «миозин», «актин», «миофибриллы». Осмысливать движение живых организмов.
---	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
	сокращение. Универсальный характер биологического движения	Работать с опорным конспектом. Анализировать отдельные виды движения живых организмов, механизм работы биологического двигателя. Синтезировать знания по отдельным составляющим процесса сокращения мышц для полной его характеристики. Сравнить механизмы мышечного сокращения, движения амёбы, движения при помощи жгутиков и ресничек. Проводить смысловой анализ текста параграфа, переводить информацию о движении в живой при-роде из описательного формата в формат сравнительных таблиц. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции
Движение как качественное изменение. Ядерные реакции (урок-лекция)	Радиоактивность и её виды. Ядерные реакции	Осознавать смысл понятий «радиоактивность», «самопроизвольные ядерные превращения», «изотоп», «период полураспада», «ядерные реакции», «цепная реакция деления». Осмысливать явление радиоактивности как качественные изменения в природе. Работать с опорным конспектом. Анализировать самопроизвольные ядерные превращения разных видов, исторические этапы развития

		знаний о процессах радиоактивного распада и ядерных реакциях, вклад учёных в эту область знаний.
--	--	--

		<p>Синтезировать знания для характеристики процессов радиоактивного распада.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, переводить информацию об этапах развития научных знаний о радиоактивности химических элементов из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Формы и виды движения (урок-конференция)</p>	<p>Движение в различных системах. Особенности и общие свойства различных видов движения</p>	<p>Осознавать смысл понятий «движение газа при возникновении тучи», «грозовой разряд», «поток энергии в клетке», «поток информации в клетке», «нервный импульс», «параметры волны на поверхности воды».</p> <p>Осмысливать движение в сложных системах как совокупность различных взаимосвязанных форм движения.</p> <p>Осознавать, что всем видам движения присущи некоторые общие качества.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать механизмы различных видов движения.</p> <p>Синтезировать знания для обобщения характеристики движения.</p> <p>Сравнивать особенности разных видов движения, выделяя общее и специфичное.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме,</p>

		<p>аргументиро- ванно отвечать на вопросы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи- телем и одноклассниками</p>
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Тайны движения через призму искусства (урок-практикум)	Роль и значение искусства как способа познания окружающего мира для расширения естественно-научных представлений о различных видах движения	<p>Понимать роль искусства в раскрытии разных видов движения.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.</p> <p>Анализировать произведения искусства для определения изображённого вида движения.</p> <p>Сравнивать работы разных авторов для определения средств выражения видов движения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
Эволюционная картина мира (16 ч)		
Между порядком и хаосом (урок-лекция)	Законы микромира и стрела времени. Синергетика — наука о самоорганизации. От хаоса к порядку и обратно	<p>Осознавать смысл понятий «стрела времени», «самоорганизация», «синергетика».</p> <p>Осознавать синергетику как науку, выявляющую общие закономерности, лежащие в основе процессов возникновения, поддержания, устойчивости и разрушения структур самой различной природы.</p> <p>Понимать, что существенно различающиеся процессы самоорганизации обладают сходными качественными особенностями, что позволяет описывать их одинаковыми математическими уравнениями.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать явления природы, иллюстрирующие временную необратимость реальных процессов в макромире.</p>

		<p>Синтезировать знания для характеристики процессов самоорганизации.</p> <p>Сравнивать процессы образования новых структур и процессы их разрушения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Самоорганизация. Причины и условия (урок-лекция)</p>	<p>Свойства систем, способных к самоорганизации. Как происходит самоорганизация</p>	<p>Осознавать смысл понятий «открытая система», «флуктуации», «нелинейность», «бифуркации». Осмысливать процесс самоорганизации систем. Анализировать характеристики систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Синтезировать знания для обобщённой характеристики самоорганизующихся систем.</p> <p>Сравнивать характеристики различных систем. Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и содержание характеристик систем, способных к самоорганизации.</p> <p>Структурировать информацию в формате таблиц. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Бифуркации и спонтанное нарушение симметрии (урок-практикум)</p>	<p>Явление бифуркации при развитии сложных систем. Спонтанность. Флуктуации</p>	<p>Осознавать, что бифуркации в развитии сложных систем во времени происходят под влиянием малых факторов, в некоторых случаях бифуркации сопровождаются спонтанным нарушением симметрии.</p> <p>Составлять план практических действий и организовывать</p>

		выполнение практических заданий. Анализировать явление бифуркации при развитии различных систем.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Проводить наблюдения за ходом прохождения различными системами точек бифуркации и связанным с этим спонтанным нарушением симметрии и представлять результаты наблюдений в виде аналитических таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
Самовоспроизведение живых организмов (урок-лекция)	<p>Самовоспроизведение живых организмов как процесс самоорганизации.</p> <p>Бесполое размножение.</p> <p>Половое размножение.</p> <p>Чередование поколений</p>	<p>Осознавать смысл понятий «бесполое размножение», «половое размножение», «зигота», «гаметы», «соматические клетки», «митоз», «мейоз», «споры», «жизненный цикл».</p> <p>Осмысливать факт существования разных способов размножения как основу сохранения биоразнообразия в биосфере.</p> <p>Анализировать процессы митоза и мейоза, этапы формирования гамет.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики жизненного цикла организмов с пониманием процесса чередования поколений.</p> <p>Сравнивать половой и бесполой способы размножения.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий, переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Самоорганизация в развитии организмов (урок-лекция)</p>	<p>Онтогенез. Этапы онтогене-за. Регуляция онтогенеза</p>	<p>Осознавать смысл понятий «онтогенез», «дифферен-цировка клеток», «эмбриональный период», «дробле-ние», «бластула», «гастроула», «эктодерма», «энтодер-ма», «мезодерма», «ген», «тератология», «апоптоз».</p> <p>Осмысливать процесс онтогенеза как последователь-ное прохождение организмом стадий от зиготы до смерти.</p> <p>Анализировать процессы на этапе эмбрионального периода развития различных видов организмов.</p> <p>Сравнивать процессы каждой стадии эмбрионально-го периода.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между процессами регуляции онтогенеза и происходящими в нём событиями.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи- телем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Рождение Вселенной(урок-лекция)</p>	<p>Эффект Доплера и красное смещение. Гипотеза Боль- шого взрыва. Формирова- ние химических элементов и эволюция Вселенной</p>	<p>Осознавать смысл понятий «космология», «крас-ное смещение», «закон Хаббла», «эффект Доплера», «Большой взрыв», «реликтовое излучение». Осознавать, что Вселенная согласно современным представлениям не стационарна — наблюдается её ускоренное расширение.</p> <p>Понимать, что химические элементы синтезирова- лись в ходе эволюции Вселенной и</p>

		<p>космических объектов.</p> <p>Анализировать данные наблюдений космических явлений.</p> <p>Синтезировать знания для обобщённой характеристики процессов самоорганизации Вселенной.</p>
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Формулировать выводы о процессах возникновения химических элементов и современном этапе эволюции Вселенной.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Образование галактик, звёзд, планетных систем (урок-лекция)</p>	<p>Формирование галактик.</p> <p>Образование и эволюция звёзд.</p> <p>Образование Солнечной системы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «космогония», «гравитационная неустойчивость», «протозвезда», «гидростатическое равновесие», «нормальная звезда», «белый карлик», «сверхновая звезда», «нейтронная звезда», «чёрная дыра».</p> <p>Осмысливать гравитацию как универсальное взаимодействие, управляющее эволюцией галактик, звёзд и планетных систем.</p> <p>Анализировать отдельные этапы образования и эволюции звёзд.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики систем более высокого уровня организации.</p> <p>Сравнивать процессы образования звёзд и Солнечной системы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме</p>

		лекции
Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов (урок-практикум)	Процессы, происходящие на звёздах, и их роль в эволюции Вселенной. Связь массы звезды со временем её жизни	Осмысливать процессы, происходящие в недрах звёзд, как реакции термоядерного синтеза с выделением энергии. Составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий.

		<p>Анализировать процессы, происходящие в недрах звёзд. Использовать математические вычисления для достижения поставленных целей.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Эволюция планеты Земля (урок-лекция)</p>	<p>Возраст и строение Земли. Эволюция гидросферы и атмосферы Земли</p>	<p>Осознавать смысл понятий «гравитационная дифференциация», «распад радиоактивных изотопов», «первичная атмосфера», «вторичная атмосфера», «современная атмосфера».</p> <p>Осмысливать основные процессы, определившие эволюцию Земли как планеты.</p> <p>Работать с опорным конспектом. Анализировать строение отдельных компонентов Земли. Синтезировать знания для объяснения процессов эволюции компонентов планеты.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в формат схем этапов эволюции геосфер планеты Земля.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Принципы эволюции живых организмов (урок-лекция)</p>	<p>Эволюционные представления до Дарвина. Классический дарвинизм. Доказательства эволюции и методы её изучения</p>	<p>Осознавать смысл понятий «эволюция», «креационизм», «изменчивость», «естественный отбор», «адаптация», «искусственный отбор», «палеонтология», «биогеография», «сравнительная</p>

		анатомия», «рудиментарный орган», «атавизм», «эмбриология», «молекулярная биология», «реликт».
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осмысливать идею единства происхождения всех населяющих Землю живых существ.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать основные положения различных эволюционных учений.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики основных положений учения Дарвина.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи при объяснении механизма действия естественного отбора.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Современные концепции биологической эволюции (урок-лекция)</p>	<p>Синтетическая теория эволюции. Направления эволюции. Новые идеи в эволюционной теории</p>	<p>Осознавать смысл понятий «синтетическая теория эволюции», «мутация», «изоляция», «репродуктивная изоляция», «микроэволюция», «макроэволюция», «аллогенез», «арогенез», «биологический прогресс», «биологический регресс», «нейтральная мутация», «макро-мутация».</p> <p>Осознавать значение современных постулатов эволюционной теории.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать отдельные положения синтетической теории эволюции, способы видообразования, этапы видообразования.</p>

		<p>Синтезировать знания для характеристики синтетической теории эволюции.</p> <p>Сравнивать способы видообразования, ароморфозы и идиоадаптации.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий, переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц по направлениям эволюции.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Происхождение жизни на Земле (урок-лекция)</p>	<p>Гипотезы о происхождении жизни. Первые живые существа. Эволюция прокариот. Появление эукариот</p>	<p>Осознавать смысл понятий «абиогенез», «панспермия», «протобионт», «коацерват», «цианобактерии», «прокариоты», «эукариоты».</p> <p>Осознавать многоплановость и направленность путей эволюции первичных форм жизни на нашей планете.</p> <p>Работать с опорным конспектом. Анализировать положения разных гипотез происхождения жизни, этапы эволюции биологических систем, эукариот и прокариот.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики эволюционных процессов биосистем разных уровней организации.</p> <p>Проводить смысловой анализ текста параграфа, переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц и логических схем, отражающих процессы эволюции биосистем.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем</p>

		на основе диалога по теме лекции
--	--	-------------------------------------

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Развитие жизни на Земле (урок-семинар)	<p>Развитие животных и растений в разные геологические эпохи. Причины расцвета и вымирания разных групп живых организмов. Смена биосфер в истории Земли</p>	<p>Осознавать, что жизнь на нашей планете прошла длительный путь эволюции, в ходе которой появлялись всё более совершенные организмы.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать характеристики отдельных геологических периодов в развитии жизни на Земле, причины вымирания и расцвета форм жизни.</p> <p>Синтезировать знания для характеристики флоры и фауны отдельных геологических периодов.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц, отражающих процессы эволюции жизни на планете по геологическим периодам.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
Эволюция человека (урок-лекция)	<p>Предыстория человека. Австралопитеки. Первые предстатели рода Номо. Мир палеоантропов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «приматы», «гоминиды», «австралопитеки», «человек умелый», «человек прямоходящий», «архантроп», «палеоантроп», «неандерталец», «неоантроп», «человек разумный».</p> <p>Осмысливать особенности биологического строения и социального развития предков человека.</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Анализировать этапы</p>

		ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА.
--	--	--------------------

		<p>Синтезировать знания о факторах эволюции человека для характеристики этапов эволюции. Сравнивать биологические и социальные факторы эволюции человека и на этой основе делать выводы о прогрессивных изменениях.</p> <p>Сравнивать биологические и социальные достижения каждой группы предков человека.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Формирование человека разумного (урок-семи-нар)</p>	<p>Факторы антропогенеза. Расы</p>	<p>Структурировать ответ на вопросы семинара. Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать гипотезы происхождения, данные научных исследований и доказательства эволюции человека разумного.</p> <p>Сравнивать расы современных людей. Синтезировать знания для раскрытия многофакторности процесса эволюции человека разумного.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между средой обитания и особенностями людей разных рас.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Коэволюция природы и цивилизации (урок-конференция)</p>	<p>Природа современного экологического кризиса. Пути гармоничного развития цивилизации</p>	<p>Осознавать смысл понятий «устойчивое развитие», «коэволюция», «цивилизация», «ноосфера». Осознавать, что развитие цивилизации возможно</p>

	визации	только в условиях гармоничной коэволюции при-роды и человека.
--	---------	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Анализировать проявления современного экологического кризиса, основные положения учения В. И. Вернадского о ноосфере, факторы влияния человека на биосферу, характеристики устойчивого развития.</p> <p>Синтезировать знания для объяснения роли человека на планете Земля.</p> <p>Осуществлять смысловой анализ концепта «коэволюция».</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
11 КЛАСС (102 ч; из них 25 ч — резервное время)		
Развитие техногенной цивилизации (7 ч)		
<p>Техника как реальность, созданная человеком (урок-лекция)</p>	<p>Особенности техники. Феномен искусственной среды. Техногенная цивилизация</p>	<p>Осознавать смысл понятий «техника», «искусственная среда», «техногенная цивилизация».</p> <p>Осознавать смысл термина «техника как реальность».</p> <p>Осмысливать связи между созданной человеком искусственной средой и техникой, выявлять факторы, определяющие развитие техники.</p> <p>Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим.</p> <p>Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом.</p> <p>Сравнивать характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по тем лекции</p>
<p>Техника и человеческие потребности: насущное и избыточное (урок-семинар)</p>	<p>Место и роль техники в жизни современного человека</p>	<p>Осмысливать возможные эффекты и риски технического прогресса.</p> <p>Осознавать место и роль техники в жизни современного человека.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Находить и анализировать причины возникающих рисков и приводить примеры эффективного использования техники.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Зарождение и развитие техники (урок-лекция)</p>	<p>Зарождение техники. Ремесленная техника. Машинная техника. Информационная техника</p>	<p>Осознавать смысл понятий «эволюция техники (ремесленная, машинная и информационная)», «технологическая революция», «научно-техническая революция».</p> <p>Осознавать эволюционный путь развития техники от её зарождения до современного этапа технического прогресса.</p> <p>Осознавать роль техники в жизни человека, понимать значение развития техники для современного мира. Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим, выявлять существенные и второстепенные признаки объекта.</p> <p>Сравнивать разные виды техники, анализировать их сходство и различия; предвидеть возможные варианты развития разных видов техники.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Человек и техника в современном мире (урок-лекция)</p>	<p>Изучая природу, создаём технику. Техника — источник тревог человечества.</p>	<p>Осознавать смысл понятия «технофобия».</p> <p>Понимать сущность научно-технического прогресса, выстраивать взаимосвязи естествознания и техники.</p>

	<p>Проблемы техногенной цивилизации</p>	<p>Осознавать успехи научно-технической революции. Осознавать роль естествознания в мировом техниче-ском прогрессе. Развивать умение формулировать ведущие идеи тек-ста. Анализировать причины и условия развития техни-ки. Синтезировать знания о естествознании для пред-ставления его как источника развития техники. Сравнивать различную информацию об источниках развития техники и находить достоверную. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи-телем и сверстниками на основе диалога по темелекции</p>
<p>Эволюция технической мысли (урок-конференция)</p>	<p>Техника в освоении плане-ты и космоса. Строительная техника. Военная техника. Техника в доме. Эволюция традиционных областей тех-нологии</p>	<p>Осознавать причинно-следственные связи эволюции технической мысли. Формулировать своё представление о возможном продолжении технического прогресса. Соотносить разные точки зрения, выделяя главные смыслы в каждой из них. Анализировать разнообразные точки зрения, свя-занные с эволюцией технической мысли. Синтезировать знания, лежащие в основе каждой из выдвигаемых теорий. Сравнивать информацию, получаемую из разных источников. Обобщать знания о представляемых фактах, под-тверждающих эволюцию</p>

		<p>развития технической мысли. Излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, участвовать в дискуссии и аргумен-</p>
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>тировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>Человек и техника в мировой литературе (урок-семинар)</p>	<p>Человек и техника в мире литературы — гармоничное целое или борьба несовместимого? Техника и прогресс человечества. Техника — угроза физическому и нравственному здоровью человека. Человек-машина: возможно ли такое?</p>	<p>Понимать необходимость проведения сопоставления человека и техники в мировой литературе. Осознавать своё отношение к технике. Осознавать роль техники в личной жизни человека. Развивать интеллектуальные умения анализировать, синтезировать, обобщать и делать выводы, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Научно-техническое творчество: проблема профессиональной ответственности (урок-семинар)</p>	<p>Научно-технические достижения на благо и во зло. Профессиональная ответственность в науке и технике</p>	<p>Осознавать возможности реализации замыслов, рождённых на основе научного знания, в объекты окружающего мира с целью понимания и объяснения процессов, явлений и взаимосвязей в природе. Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим. Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом. Сравнивать характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного,</p>

		выделяя сходство и различия.
--	--	------------------------------

		<p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
Взаимодействие науки и техники (20 ч)		
<p>От законов механики к механическим устройствам (урок-лекция)</p>	<p>Золотое правило механики. Редукторы. Вред и польза силы трения. Проблема устойчивости</p>	<p>Понимать смысл термина «редуктор», осознавать значимость понятий «рычаг», «сила трения», «устойчивое равновесие» с позиции критериев научного знания. Задавать вопросы, строить гипотезы, основываясь на критериях научности, и приводить примеры простейших механических устройств, принцип действия которых основан на конкретных физических законах. Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования. Самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности при изучении новой темы, переходя от списка известной информации к составлению вопросов в процессе изучения темы. Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации. Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации об основных законах механики и простейших механических</p>

		устройствах. Соотносить известную информацию с новой.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Структурировать текст, выделять главное и второстепенное, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по тем лекции</p>
Творчество изобретателя (урок-конференция)	<p>Изобретения Архимеда, связанные с военными действиями.</p> <p>Творческая деятельность Леонардо да Винчи. Жизнь и творчество русских изобретателей XIII в.</p>	<p>Сравнивать творчество изобретателей в разных областях естественно-научного знания.</p> <p>Осознавать особенности творческого процесса, связанного с созданием новых механизмов и приборов.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>
Гидростатика и аэродинамика. Плавающие и летательные аппараты (урок-лекция)	<p>Классификация плавающих и летательных аппаратов. Плавание и полёт без движения.</p> <p>Динамическое давление</p>	<p>Осознавать смысл понятий «динамическое давление» и «эффект Магнуса», «подъёмная сила».</p> <p>Осознавать, на каких физических законах основан принцип действия того либо иного класса плавающих или летательных аппаратов.</p> <p>Понимать значение достижений науки в практической деятельности человека.</p>

		<p>Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач на знание законов гидростатики и аэродинамики.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию плавающих и летательных аппаратов, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Владеть основами ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>Реактивное движение. Космические полёты (урок-лекция)</p>	<p>Принципы и особенности реактивного движения. Реактивные двигатели</p>	<p>Осознавать смысл понятий «химический реактивный двигатель» и «плазменный реактивный двигатель».</p> <p>Понимать принцип и особенности функционирования реактивных двигателей.</p> <p>Осознавать, какие физические законы лежат в основе реактивного движения.</p> <p>Осознавать ценность (преимущества и недостатки) реактивных двигателей в практической деятельности человека.</p>

		Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в процессе работы.
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.</p> <p>Перерабатывать и структурировать информацию. Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе знакомства с принципом и особенностями функционирования реактивных двигателей.</p> <p>Критически относиться к информации и выявлять преимущества и недостатки того или иного явления.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
Космические исследования (урок-семинар)	<p>Значение космических исследований для человечества. Космические исследования в военных и мирных целях. Влияние условий космического полёта на организм человека. Перспективы космических исследо-</p>	<p>Понимать целесообразность и возможности космических исследований.</p> <p>Объяснять значение космических исследований для человечества.</p> <p>Осознавать перспективы космических исследований.</p> <p>Осуществлять целеполагание, составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p>

	ваний, в том числе полётов с участием человека	Структурировать содержание сообщения по заданной теме. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками
Принцип работы тепловых двигателей (урок-лекция)	Вечный двигатель. Циклический тепловой двигатель. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Термодинамический цикл	Осознавать смысл понятий «вечный двигатель», «циклический тепловой двигатель», «термодинамический цикл», «изохорный процесс» и «изобарный процесс». Понимать принцип работы тепловых двигателей. Осознавать причины невозможности создания вечного двигателя первого рода. Оценивать значение научных теорий и возможность создания технических устройств на их основе. Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания. Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации. Выдвигать гипотезы о связях законов, закономерностей процессов и принципе работы разных двигателей. Подтверждать гипотезы на основе изученной информации. Знакомиться с информацией, используя приём интерактивной и системной разметки текста. Структурировать текст

		<p>согласно собственным знаниям и новой информации.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа информации.</p> <p>Соотносить известную информацию с новой.</p>
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Законы термодинамики и КПД тепловых двигателей (урок-лекция)</p>	<p>Эффективность теплового двигателя и КПД. КПД идеальной тепловой машины. Вечный двигатель второго рода. Идеальный тепловой двигатель</p>	<p>Осознавать смысл понятий «коэффициент полезного действия теплового двигателя», «идеальный тепловой двигатель».</p> <p>Понимать, какими свойствами должен обладать идеальный тепловой двигатель.</p> <p>Осознавать причины невозможности создания вечного двигателя второго рода.</p> <p>Оценивать возможность создания технических устройств на основе применения законов термодинамики.</p> <p>Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ решения проблемы.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Объяснять процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе работы.</p> <p>Формулировать проблему, аргументировать её актуальность, выдвигать гипотезы.</p>

		<p>Знакомиться с информацией, выявлять основную проблему в тексте и разрешать её, используя стратегию решения проблем.</p> <p>Осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по тематике</p>
<p>Исследование КПД различных циклов (урок-практикум)</p>	<p>Зависимость КПД простейших циклов от параметров циклов. Сравнение КПД этих циклов с КПД идеальной тепловой машины</p>	<p>Понимать зависимость КПД различных циклов от параметров циклов.</p> <p>Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты.</p> <p>Производить вычисления по предложенным данным.</p> <p>Сравнивать и сопоставлять имеющуюся информацию.</p> <p>Представлять набор данных в виде таблицы, графиков, схем и на основе систематизации данных формулировать выводы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Устройство тепловых двигателей (урок-лекция)</p>	<p>Типы двигателей и их основные узлы. Преимущества и недостатки двигателей различных типов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «турбинный двигатель», «поршневой двигатель», «двигатель внутреннего сгорания», «дизельный двигатель», «рабочий ход», «холодный ход», «система зажигания».</p> <p>Понимать принцип и особенности функционирования тепловых двигателей различных типов.</p> <p>Осознавать преимущества и недостатки каждого типа двигателей.</p> <p>Осознавать роль научных теорий как основы для создания практических устройств.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию тепловых двигателей, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.</p> <p>Структурировать текст, выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Аргументированно излагать свою позицию о необходимости использования тепловых двигателей различных типов для рационального практического применения</p>
Теплоэнергетика сегодня (урок-семинар)	<p>Производство тепла. Проблема отопления и сбережения тепла. Ограниченность природных запасов источников энергии и альтернативные источники энергии. Теплоэнергетика и актуальные проблемы современности</p>	<p>Осознавать актуальность проблемы теплоэнергетики на современном этапе развития общества.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между потребностями человека и природными ресурсами.</p> <p>Выстраивать логическую цепь рассуждений и приводить доказательства при раскрытии сущности актуальных проблем современности и проблем теплоэнергетики.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>

<p>Принцип работы электрогенераторов и электродвигателей (урок-лекция)</p>	<p>Фундаментальные законы электродинамики на службе электроэнергетики. Металлическая рамка и коллектор — основные узлы шинства электродвигателей и электрогенераторов. Применение электрогенераторов и электродвигателей</p>	<p>Осознавать смысл понятий «коллектор», «щётки».</p> <p>Понимать принцип и особенности работы электрогенераторов и электродвигателей.</p> <p>Осознавать преимущества и недостатки электродвигателей по сравнению с тепловыми двигателями.</p> <p>Осознавать роль знаний о фундаментальных законах для объяснения принципа функционирования и применения различных устройств.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации об основных законах электродинамики и особенностях работы электрогенераторов и электродвигателей.</p> <p>Обобщать и систематизировать полученную информацию.</p> <p>Сравнивать информацию и аргументированно излагать свою позицию о необходимости использования электрогенераторов и электродвигателей для разных целей, выявляя преимущества и недостатки этих двигателей.</p> <p>Приводить примеры использования электрогенераторов и электродвигателей на производстве и в быту.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
--	--	---

<p>Исследование работы электрогенератора и электродвигателя (урок-практикум)</p>	<p>Зависимость работы коллекторного электродвигателя от величины нагрузки. Зависимость напряжения на выходе электрогенератора от параметров генератора</p>	<p>Исследовать работу электродвигателя в зависимости от нагрузки. Объяснить зависимость напряжения на выходе генератора от размеров рамки и частоты вращения. Проводить эксперимент согласно его описанию. Организовывать наблюдение и прогнозировать его результаты.</p>
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Производить вычисления по предложенным данным. Сравнивать и сопоставлять имеющуюся информацию. Представлять набор данных в виде таблиц, графиков, схем и на основе систематизации данных формулировать выводы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Источники питания в современной технике (урок-лекция)</p>	<p>Из чего получается электричество. Параметры источников питания</p>	<p>Осознавать смысл понятий «аккумулятор», «внутреннее сопротивление источника питания», «ёмкость аккумулятора».</p> <p>Понимать принцип работы и особенности химических источников тока, аккумуляторов.</p> <p>Осознавать роль различных источников питания в устройствах, используемых человеком.</p> <p>Осознавать, что разнообразие приборов требует разнообразия источников питания.</p> <p>Осознавать необходимость изучения основных параметров источников питания для правильного их применения.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания. Работать с текстом, изучая и систематизируя большой по объёму учебный материал.</p>

		Осуществлять поиск, презентацию и транслирование изученной информации.
--	--	--

		Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности
Преобразование и передача электроэнергии (урок-лекция)	Потери при передаче энергии на расстояние. Трансформатор как устройство, берегающее электроэнергию. Проблема сбережения энергии при её передаче	<p>Осознавать смысл понятий «электромагнитная индукция», «трансформатор», «первичная и вторичная обмотки трансформатора».</p> <p>Осознавать, с чем связаны потери энергии при передаче её на расстояние и каким способом можно уменьшить эти потери.</p> <p>Осознавать роль знаний в выборе эффективных путей решения проблем.</p> <p>Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Объяснять процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе работы.</p> <p>Формулировать проблему, аргументировать её актуальность, выдвигать гипотезы.</p> <p>Знакомиться с информацией, выявлять основную проблему в тексте и разрешать её.</p> <p>Осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации.</p> <p>Вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия, обсуждать, сравнивать и учитывать разные мнения для принятия эффективных совместных решений</p>

<p>Электроэнергетика и эко-логия (урок-конферен-ция)</p>	<p>Устройство и принцип ра-боты современной ТЭЦ. Устройство и принцип ра-</p>	<p>Объяснять устройство и работу современной ГЭС. Объяснять устройство и работу современной ТЭС. Сопоставлять и сравнивать информацию.</p>
--	---	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
	<p>боты современной ГЭС. Электростанции и экология</p>	<p>Осознавать экологические проблемы, связанные с электроэнергетикой. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителями и одноклассниками</p>
<p>Радиоволны и особенности их распространения (урок-лекция)</p>	<p>Излучение и регистрация радиоволн. Особенности распространения радиосигналов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «радиоволны», «антенна», «радиопередатчик», «радиоприёмник», «станции ретрансляции». Осознавать, как генерируются и регистрируются радиоволны и каковы особенности распространения радиоволн вблизи поверхности Земли. Осознавать роль знаний о радиоволнах для понимания функционального назначения простейших радиоустройств. Самостоятельно определять цели деятельности, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную. Анализировать условия достижения целей на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале и</p>

		выявленных потребностей учащихся. Устанавливать приоритеты. целевые
--	--	--

		<p>Самостоятельно планировать свою познавательную деятельность во времени и управлять ею.</p> <p>Осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации.</p> <p>Систематизировать знания, схематизировать учебный материал, структурировать тексты, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по тем лекции.</p> <p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>Использование радиоволн (урок-лекция)</p>	<p>Принцип модуляции волн. Принцип радиолокации</p>	<p>Осознавать смысл понятия «модуляция волн». Осознавать зависимость применения различных типов радиоволн от их свойств.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе изучения свойств радиоволн.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе</p>

		<p>диалога по тем лекции.</p> <p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<p>Принцип работы мобильной телефонной связи (урок-практикум)</p>	<p>Принцип работы мобильной телефонной связи и её основные функциональные элементы.</p> <p>Преимущество мобильной телефонной связи по сравнению с обычной телефонной связью и радиосвязью. Схема мобильной телефонной связи</p>	<p>Осознавать роль знаний о фундаментальных законах для объяснения принципов функционирования и применения мобильной телефонной связи.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации.</p> <p>Обобщать и систематизировать изученную информацию о принципе работы мобильной связи.</p> <p>Сравнивать информацию и аргументированно излагать свою позицию о применении мобильной телефонной связи, выявляя её преимущества и недостатки.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Геометрическая оптика и оптические приборы (урок-лекция)</p>	<p>Геометрическая оптика и свойства линз. Объективы в различных приборах. Приборы, дающие визуальное увеличение</p>	<p>Осознавать смысл понятий «геометрическая оптика», «объектив», «проектор», «аккомодация глаза», «очковая линза», «лупа».</p> <p>Понимать принцип действия рассмотренных оптических приборов.</p> <p>Уметь объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципе их функционирования.</p> <p>Осознавать, какие физические явления лежат в основе принципа действия оптических приборов и как</p>

		<p>при помощи оптических приборов исправить те или иные дефекты зрения.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в процессе работы.</p> <p>Перерабатывать и структурировать информацию.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе знакомства с принципом действия и особенностями применения оптических приборов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>Принцип действия очков(урок-практикум)</p>	<p>Что происходит при аккомодации глаза. Работа хрусталика глаза при нормальном, близоруким и дальнозорким зрением. Исправление дефектов зрения при помощи линзы</p>	<p>Проводить исследование работы хрусталика глаза при нормальном, близоруким и дальнозорким зрением.</p> <p>Объяснять, каким образом при помощи линзы исправляется дефект зрения.</p> <p>Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении</p>

		заданий в группе. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Естествознание в мире современных технологий (20 ч)		
<p>Волновые свойства света. Приборы, использующие волновые свойства света (урок-лекция)</p>	<p>Интерференция света и дифракционная решётка. а. Поляризация света</p>	<p>Осознавать смысл понятий «спектральный анализ», «интерференция», «дифракционная решётка», «естественный (неполяризованный) свет», «линейно-поляризованный свет», «поляризатор».</p> <p>Осознавать, какие физические явления лежат в основе действия оптических приборов, использующих волновые свойства света.</p> <p>Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов.</p> <p>Осознавать роль знаний о волновых свойствах света для объяснения принципа функционирования и применения оптических приборов, использующих волновые свойства света.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа изученной информации.</p> <p>Синтезировать информацию на всех этапах работы.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе изучения волновых свойств света.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции.</p>

		<p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>СтереоиЗОбраЖениЕ и ГО-ЛОГРАФИЯ (урок-лекция)</p>	<p>Принцип стереоскопического восприятия. Создание стереоэффекта. Голография</p>	<p>Осознавать смысл понятий «бинокулярное зрение», «стереоэффект», «голография», «голограмма». Понимать, чем искусственное изображение отличается от естественного. Объяснять необходимость использования стереоиЗОбраЖения и голограмм в практической жизни. Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в процессе групповой работы. Работать с текстом, изучая и систематизируя большой по объёму учебный материал. Самостоятельно осуществлять поиск, презентацию и транслирование изученной информации. Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности, конструктивно разрешать конфликты</p>
<p>Корпускулярные свойства света. Приборы, использующие корпускулярные свойства света</p>	<p>Практическое использование внешнего фотоэффекта. Практическое использование</p>	<p>Осознавать смысл понятий «внешний фотоэффект», «внутренний фотоэффект», «вакуумный фотоэлемент», «фоторезистор», «солнечные фотопреобразователи», «фоточувствительные приборы с</p>

(урок-лекция)	внутреннего фотоэффекта	зарядовой связью». Осознавать, какие физические явления лежат в основе принципа действия оптических приборов, использующих корпускулярные свойства света.
---------------	-------------------------	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Объяснять необходимость использования того или иного оптического прибора на основе знаний о принципах функционирования этих приборов.</p> <p>Осознавать роль знаний о корпускулярных свойствах света для объяснения принципа функционирования и применения оптических приборов, использующих корпускулярные свойства света.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия.</p> <p>Структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Осуществлять синтез информации на всех этапах работы.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе изучения корпускулярных свойств света.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителями на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>

<p>Свойства лазерного излучения. Использование лазера (урок-лекция)</p>	<p>Оптический квантовый генератор (лазер). Свойства лазерного излучения. Типы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «лазер», «спонтанное излучение», «вынужденное излучение», «населённость уровня энергии», «нормальная населённость»,</p>
---	---	---

	<p>лазеров. Применение лазеров</p>	<p>«инверсная накачка», «накачка», резонатор», населённости», «оптический резонатор», «оптическая накачка».</p> <p>Понимать свойства лазерного излучения и особенности его применения.</p> <p>Осознавать, какие основные свойства лазерного излучения отличают его от излучения других источников света.</p> <p>Осознавать роль научных теорий как основы для создания практических устройств, а следовательно, развития цивилизации в целом.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию лазеров, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.</p> <p>Структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по тем лекции.</p> <p>Участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка</p>
<p>Проявление волновых свойств света (урок-</p>	<p>Интерференция света и действие дифракционной ре-</p>	<p>Проводить исследование проявления волновых свойств света, которые нашли применение</p>

практикум)	шётки. Диски с оптической	в совре- менных приборах.
------------	------------------------------	------------------------------

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
	записью (CD и DVD) и различия между ними	<p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.</p> <p>Объяснять зависимость расстояния между интерференционными максимумами после прохождения света через дифракционную решётку от длины волны света и периода решётки.</p> <p>Объяснять различия оптических дорожек в CD-и DVD-дисках.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
Вред и польза ядерных технологий (урок-лекция)	Радиоактивность и изотопы. Энергия ядерных реакций. Условия самоподдерживания ядерных реакций	<p>Осознавать смысл понятий «меченые атомы», «радиоактивный анализ», «ядерные реакции», «реакция деления ядра», «критическая масса», «реакция ядерного синтеза».</p> <p>Осознавать преимущества и недостатки ядерных технологий.</p> <p>Осознавать значение достижений науки в практической деятельности человека, ориентироваться в системе моральных норм и ценностей.</p> <p>Самостоятельно определять цели деятельности, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную.</p> <p>Планировать пути достижения целей.</p> <p>Устанавливать целевые приоритеты.</p>

		<p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Ядерное оружие и предотвращение его распространения (урок-конференция)</p>	<p>Создатели ядерного оружия. Моральная ответственность учёного.</p> <p>Предотвращение распространения ядерного оружия</p>	<p>Понимать, как повлияло осознание учёными опасности появления ядерного оружия на их мировоззрение.</p> <p>Осознавать современные проблемы, связанные с нераспространением ядерного оружия.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>Принцип действия ядерных реакторов (урок-лекция)</p>	<p>Основные элементы конструкции реакторов. Управление реактором</p>	<p>Осознавать смысл понятий «реакторы на медленных нейтронах», «реакторы на быстрых нейтронах», «обогащённый уран», «активная зона реактора», «регулирующие стержни».</p> <p>Осознавать зависимость между</p>

		свойствами ядер, способных к делению, и типом атомного реактора. Понимать значение достижений науки в практической деятельности человека.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать необходимость изучения фундаментальных законов для рационального природопользования.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания.</p> <p>Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</p> <p>Переводить информацию из описательного формата в графический.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
Ядерная энергетика и экологические проблемы (урок-семинар)	Ядерная энергетика: история, современное состояние, перспективы развития.	Осознавать актуальность проблемы ядерной энергетике на современном этапе развития общества.

	<p>История Чернобыльской катастрофы и её уроки. Экологические проблемы, связанные с ядерной энергетикой</p>	<p>Устанавливать причинно-следственные связи между потребностями человека и природными ресурсами. Осуществлять сравнительный анализ вредных последствий при производстве электроэнергии различными типами электростанций. Обсуждать и аргументировать целесообразность ввода ядерных отходов для их переработки и захоронения. Планировать своё выступление по времени и содержанию. Структурировать содержание сообщения по заданной теме. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Проблема управляемого термоядерного синтеза. Энергетика будущего (урок-лекция)</p>	<p>Термоядерные реакции. Что такое термоядерное горючее. Магнитные ловушки для плазмы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «реакция термоядерного синтеза», «неуправляемая и управляемая термоядерные реакции», «термоядерное горючее», «дейтерий», «третий», «магнитные ловушки». Осознавать проблему управляемого термоядерного синтеза как основу для энергетики будущего. Выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ решения проблемы. Владеть основами прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса. Определять проблему, аргументировать её актуальность; делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</p>

		Выявлять трудности, связанные с решением проблемы, находить факты, подтверждающие наличие этих трудностей, и способы решения проблемы.
--	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
Информация и электрические сигналы (урок-лекция)	<p>Электрический сигнал — универсальный переносчик информации.</p> <p>Преобразование электрических сигналов. Цифровые сигналы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «аналоговый сигнал», «цифровой сигнал», «аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи».</p> <p>Осознавать, как преобразуется информация в электрические сигналы.</p> <p>Сопоставлять аналоговые и цифровые сигналы.</p> <p>Ознакомиться с преобразователями сигналов.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
Приборы, преобразующие электрические сигналы (урок-лекция)	<p>Полупроводниковый диод.</p> <p>Полупроводниковый транзистор</p>	<p>Осознавать смысл понятий «полупроводниковый прибор», «диод», «транзистор», «интегральная микросхема».</p> <p>Осознавать, как преобразуется информация в электрические сигналы.</p>

		<p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Владеть навыками рефлексивного чтения (уметь находить главную мысль абзаца, выделять ключевые слова, пересказывать текст своими словами, искать аналогии).</p> <p>Уметь слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение</p>
<p>Базовые элементы компьютера (урок-лекция)</p>	<p>Вглубь компьютера. Ячейки памяти. Логические элементы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «микросхема-память», «микросхема-процессор», «ячейка памяти», «логическое устройство», «генератор тактовых импульсов».</p> <p>Знать функциональные элементы, входящие в состав компьютера. Понимать роль компьютера в мире электрических сигналов.</p> <p>Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции.</p> <p>Учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности</p>
<p>Человек — компьютер: обмен информацией (урок-лекция)</p>	<p>Устройства ввода информации. Устройства вывода информации</p>	<p>Осознавать смысл понятий «электродинамические микрофон, громкоговоритель и телефон», «жидкий кристалл», «жидкокристаллическая ячейка», «струйный принтер», «лазерный</p>

		принтер». Получать новую информацию, обрабатывать её, на- полнять своими смыслами.
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать, какие приборы и как преобразуют воспринимаемую человеком информацию в электрические сигналы.</p> <p>Осознавать, какие приборы и как преобразуют хранящуюся в компьютере информацию в информацию, воспринимаемую органами чувств.</p> <p>Выделять основную мысль в тексте учебника, сопоставлять объекты один с другим, выстраивать иерархию значимых существенных характеристик обсуждаемых объектов.</p> <p>Анализировать информацию о характеристиках объектов научного и ненаучного знания в целом.</p> <p>Сравнивать характеристики объектов, построенных на основе научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
История развития и перспективы информационных технологий (урок-конференция)	Основные этапы развития вычислительной техники. Современное использование компьютеров и перспективы их развития	<p>Ознакомиться с возникновением и развитием счётных устройств.</p> <p>Ознакомиться с современными возможностями информационных технологий и перспективами их развития.</p> <p>Определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные</p>

		<p>быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений.</p> <p>Строить рассуждения от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме.</p> <p>Корректно и аргументированно отстаивать своё мнение, выдвигать контраргументы.</p> <p>Критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно ошибочно) и корректировать его.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
<p>В мире удивительных веществ и материалов (урок-лекция)</p>	<p>Возрастающие потребности человечества.</p> <p>Необычные свойства известных веществ и новые вещества с уникальными свойствами.</p> <p>Новые задачи на будущее</p>	<p>Осознавать смысл понятий «односторонняя проводимость», «ферриты», «сверхпроводники», «экологически безопасные вещества».</p> <p>Ознакомиться с необычными свойствами искусственно полученных веществ.</p> <p>Выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели, составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования).</p> <p>Договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей.</p> <p>Организовывать учебное</p>

		взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, догово- риваться друг с другом и т. д.)
--	--	---

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
От полимеров природных к полимерам синтетическим (урок-лекция)	Строение молекул полимеров. Как получают полимеры. Каучук — природный и синтетический	<p>Осознавать смысл понятий «полимеры», «мономер», «углеводороды», «эластомеры».</p> <p>Ознакомиться с полимерами синтетическими и полимерами природными.</p> <p>Излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи.</p> <p>Самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации.</p> <p>Устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога</p>
Синтетические полимеры — основа пластмасс (урок-практикум)	<p>Многообразие пластмасс и сферы их применения.</p> <p>Внешние признаки и свойства пластмасс.</p> <p>Распознавание пластмасс по присущим им характерным свойствам</p>	<p>Ознакомиться с многообразием пластмасс и сферами их применения.</p> <p>Приобрести умение распознавать пластмассы на основе их характерных свойств.</p> <p>Определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения.</p> <p>Описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса.</p> <p>Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности.</p>

		<p>Выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия данной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ.</p> <p>Использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей при планировании и регуляции своей деятельности.</p> <p>Владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью</p>
<p>Биотехнология — вчера, сегодня, завтра (урок-лекция)</p>	<p>Биотехнология — основа цивилизации. Биотехнология на стыке наук</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биотехнология», «генная инженерия», «клеточная инженерия», «гетерозис», «клонирование».</p> <p>Соотносить свои действия с планируемыми результатами.</p> <p>Осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания.</p> <p>Определять способ действия в рамках предложенных условий и требований.</p> <p>Корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p>Находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности).</p> <p>Ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста.</p> <p>Структурировать текст, выстраивать последовательность описываемых событий.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Преобразовывать текст, переводя информацию в другую модальность, и интерпретировать его.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Биотехнология: за и про-тив? (урок-семинар)</p>	<p>Могущество современной биотехнологии.</p> <p>Клонирование — благо или зло?</p>	<p>Осознавать перспективы биотехнологии и давать оценку риску для общества и природы, связанному с развитием технологии клонирования применительно к человеку.</p> <p>Оценивать правильность решения учебной задачи, собственные возможности её решения.</p> <p>Анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для решения учебной задачи.</p> <p>Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий.</p> <p>Определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы, осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями.</p> <p>Формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>

Естественные науки и здоровье человека (19 ч)		
<p>Человек как уникальная живая система (урок-лекция)</p>	<p>Организм человека как биологическая система. Отличительные особенности человека. Уникальность феномена «человек»</p>	<p>Осознавать смысл понятий «социокультурная среда», «духовность».</p> <p>Выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать и выделять специфические особенности человека как биологического вида.</p> <p>Осмысливать особенности биосоциальной эволюции человека.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Адаптация организма человека к факторам среды (урок-лекция)</p>	<p>Функциональные резервы организма человека. Адаптация сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека к интенсивной мышечной деятельности. Биохимическая перестройка мышц под влиянием тренировки</p>	<p>Осознавать смысл понятий «адаптация», «функциональные резервы организма», «ресинтез», «закон суперкомпенсации».</p> <p>Осознавать, что адаптации являются процессом и результатом одновременно.</p> <p>Понимать необходимость деятельностного опыта для достижения своей наилучшей приспособленности к условиям быстро меняющегося мира.</p> <p>Выделять специфические и неспецифические механизмы адаптации организма человека к воздействиям внешней среды.</p> <p>Понимать механизм оценивания функциональных резервов организма человека.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Факторы здоровья человека (урок-семинар)</p>	<p>Здоровье человека как ценность. Факторы, приводящие к развитию болезней,</p>	<p>Осознавать ценность здоровья человека. Анализировать значение факторов, способствующих сохранению здоровья человека.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
	и факторы, способствующие сохранению здоровья человека	<p>Осознавать необходимость ведения здорового образа жизни для сохранения здоровья человека.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>
Проблемы сохранения здоровья человека (урок-конференция)	Здоровье человека и факторы, приводящие к разрушению здоровья. Ответственность человека за своё здоровье	<p>Осознавать ответственность человека за своё здоровье.</p> <p>Понимать сложность проблем сохранения здоровья человека как компонента многих природных систем. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками</p>
Биохимические основы рационального питания (урок-лекция)	Биохимические функции питания. Энергетическая функция питания. Биохимические критерии рационального питания	<p>Осознавать смысл понятий «полисахариды», «моносахариды», «энергетическая ценность (калорийность)», «незаменимые аминокислоты», «рациональное питание».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p>

		<p>Осознавать биохимические функции питания. Понимать, как осуществляется энергетическая функция питания, и описывать механизмы её осуществления. Выделять биохимические критерии рационального питания. Определять биологическую ценность пищевых продуктов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и сверстниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Биохимическое обоснование рационов (урок-практикум)</p>	<p>Составление биохимически обоснованного рациона. Лабораторные методы анализа пищевых продуктов</p>	<p>Ознакомиться с правилами составления рациона питания. Организовывать работу по выполнению практических заданий. Проводить лабораторный анализ пищевых продуктов. Переводить информацию из сравнительно-аналитических таблиц в текстовый формат. Продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе</p>
<p>Витамины как биологически активные вещества (урок-лекция)</p>	<p>Витамины и их биологическая активность. Химический синтез витаминных препаратов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «витамины», «авитаминозы». Работать с опорным конспектом. Описывать содержание основных этапов открытия витаминов. Анализировать механизмы биологической активности витаминов. Синтезировать знания о физиологической активности витаминов. Сравнить свойства витаминов и авитаминозов.</p>

Темы для изучения	Основное содержание	Характеристика основных видов деятельности
-------------------	---------------------	--

	темам	учащихся
		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Витамины: общая характеристика (урок-лекция)</p>	<p>Названия, классификация и общая характеристика витаминов. Потребность организма человека в витаминах</p>	<p>Осознавать смысл понятий «авитаминоз», «водорастворимые витамины», «жирорастворимые витамины», «гиповитаминоз», «гипервитаминоз».</p> <p>Работать с опорным конспектом. Понимать принципы, положенные в основу номенклатуры и классификации витаминов.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между проявлениями авитаминозов и нарушением потребностей человека в потреблении витаминов.</p> <p>Сравнивать пищевые продукты по наличию витаминов с целью включения их в рацион питания.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Принципы использования лекарственных веществ (урок-лекция)</p>	<p>Лекарственные средства. Лекарственные растения. Общие принципы использования лекарственных веществ</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биологически активные вещества», «лекарственное средство (лекарство)», «фармакология».</p> <p>Работать с опорным конспектом. Сравнивать лекарственные и биологически активные вещества, формулировать их отличительные признаки.</p> <p>Понимать особенности использования в фармакологии лекарственных растений.</p>

		<p>Осмысливать общие принципы использования лекарственных препаратов и иллюстрировать их примерами.</p> <p>Осознавать опасность самолечения.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Биологически активные вещества, проблемы их использования (урок-семинар)</p>	<p>Принципы использования препаратов биологически активных веществ</p>	<p>Осознавать необходимость понимания принципов использования препаратов биологически активных веществ.</p> <p>Анализировать особенности применения синтетических и природных биологически активных веществ.</p> <p>Синтезировать знания о культуре потребления лекарственных препаратов в современном обществе. Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Защитные механизмы организма человека (урок-лекция)</p>	<p>Иммунитет. Реакции врождённого и приобретённого иммунитета. Аллергические реакции</p>	<p>Осознавать смысл понятий «иммунитет», «антигены», «антитела», «вакцина», «лечебная сыворотка», «аллергия».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Осмысливать основные механизмы врождённого и приобретённого иммунитета.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между нарушением работы иммунной системы и проявлением аллергических реакций.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать значение вакцинации для сохранения здоровья человека.</p> <p>Понимать, в чём состоит отличие вакцины от лечебной сыворотки.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами (урок-лекция)</p>	<p>Микроорганизмы. Особенности инфекционных заболеваний.</p> <p>Рациональное лечение инфекционных болезней</p>	<p>Осознавать смысл понятий «микроорганизмы», «патогенные микроорганизмы», «микоплазмы», «инфекционные заболевания».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Определять микроорганизмы как источник и причину инфекционных заболеваний.</p> <p>Характеризовать периоды развития инфекционного заболевания.</p> <p>Выделять способы передачи инфекционных заболеваний и приёмы профилактики этих заболеваний.</p> <p>Осознавать значение использования рационального лечения инфекционных болезней.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Паразиты и паразитарные болезни (урок-лекция)</p>	<p>Формы сожительства организмов разных видов. Заболевания, вызываемые</p>	<p>Осознавать смысл понятий «симбиоз», «комменсализм», «мутуализм», «паразитизм».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p>

	<p>паразитами. Членистоногие паразиты человека и переносимые ими заболевания</p>	<p>Осуществлять смысловое чтение текста параграфа для выделения особенностей взаимоотношений организмов разных видов в природе. Описывать циклы развития паразитов и выделять возможные способы заражения ими человека. Осознавать опасность паразитарных заболеваний для человека. Характеризовать способы профилактики, способствующие снижению риска заражения паразитарными заболеваниями. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Вирусы и их воздействие на человека (урок-лекция)</p>	<p>Вирусы. Проявления вирусной инфекции. Стратегии создания противовирусных препаратов</p>	<p>Осознавать смысл понятий «вирусы», «противовирусные препараты», «мониторинг». Работать с опорным конспектом. Характеризовать мероприятия по мониторингу вирусных заболеваний. Анализировать стратегию создания противовирусных препаратов. Устанавливать причинно-следственные связи между возникновением эпидемии гриппа и проведением вакцинации. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Профилактика и методы лечения болезней, вызванных вирусами (урок-</p>	<p>Методы профилактики и лечения вирусных заболеваний</p>	<p>Ознакомиться с научно обоснованными методами профилактики и лечения вирусных заболеваний. Осознавать многообразие и</p>

конференция)		опасность вирусных заболеваний для человека.
--------------	--	--

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Осознавать значение здорового образа жизни и личной гигиены человека для профилактики вирусных заболеваний.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>
<p>Закономерности наследственности (урок-лекция)</p>	<p>Наследование признаков. Законы Менделя и современная генетика. Хромосомная теория наследственности</p>	<p>Осознавать смысл понятий «доминантный и рецессивный признаки», «скрещивание», «генотип», «фенотип», «аллельные гены», «сцепленное наследование», «группы сцепления».</p> <p>Работать с опорным конспектом. Характеризовать закономерности наследования признаков с использованием законов Менделя.</p> <p>Осмысливать основные принципы хромосомной теории наследственности Моргана.</p> <p>Обобщать знания о независимом и сцепленном наследовании признаков.</p> <p>Выделять причины нарушения сцепления генов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>

<p>Генетика человека (урок-лекция)</p>	<p>Кариотип человека. Методы изучения генетики человека. Геном человека</p>	<p>Осознавать смысл понятий «кариотип», «аутосомы», «половые хромосомы», «наследование, сцепленное с полом», «генная терапия». Работать с опорным конспектом. Выделять особенности кариотипа человека. Устанавливать причинно-следственные связи междунаследованием пола и кариотипом человека. Анализировать методы изучения генетики человека и определять сферу их применения. Синтезировать знания о генной терапии на основеоткрытия генома человека. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи- телем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Наследственные болезни(урок-семинар)</p>	<p>Генные болезни и специфика их наследования. Хромосомные болезни и причины их возникновения. Лечение наследственных болезней</p>	<p>Осмысливать причины развития наследственных за- болеваний человека. Классифицировать наследственные заболевания (генные, хромосомные). Анализировать информацию о мутагенах. Делать выводы о взаимосвязи успехов в лечении наследственных заболеваний человека и развития генной терапии. Планировать своё выступление по времени и со- держанию. Структурировать содержание сообщения по задан- ной теме. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учи- телем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Медико-генетическое консультирование и планирование семьи (урок-конференция)	Основные этапы медико-генетического консультирования. Планирование семьи	<p>Осознавать значение медико-генетического консультирования как одного из основных видов профилактики наследственных болезней.</p> <p>Характеризовать основные методы, используемые при медико-генетическом консультировании.</p> <p>Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>
Естественные науки и глобальные проблемы человечества (11 ч)		
Глобальные проблемы современности (урок-лекция)	Особенности глобальных проблем современного мира. Условия, необходимые для решения глобальных проблем современности	<p>Осознавать смысл понятия «глобальные проблемы».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Выделять общие черты глобальных проблем современного мира.</p> <p>Иллюстрировать взаимосвязи человека и природы.</p> <p>Осмысливать условия, необходимые для решения глобальных проблем современности.</p> <p>Осознавать необходимость личного участия каждого человека в решении глобальных проблем.</p>

		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Человек как компонент биосферы (урок-лекция)</p>	<p>«Экологическая специализация» человека. Деятельность человека как причина нарушения природных процессов в биосфере. Экология и экологические проблемы. Экологические кризисы</p>	<p>Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая катастрофа». Работать с опорным конспектом.</p> <p>Характеризовать особенности «экологической специализации» человека и экологической ниши, занимаемой человеком.</p> <p>Выделять социальные факторы эволюции человека. Синтезировать знания о планетарном влиянии деятельности человека на жизнь биосферы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Нарушения глобальных круговоротов в биосфере (урок-лекция)</p>	<p>Общие особенности круговоротов веществ. Влияние деятельности человека на биогеохимические циклы углерода и кислорода</p>	<p>Осознавать смысл понятий «биогеохимические циклы», «биогеохимический круговорот», «парниковый эффект».</p> <p>Работать с опорным конспектом.</p> <p>Выделять общие особенности круговоротов веществ. Осмысливать потоки вещества и энергии как молекулярную основу устойчивости системы организм—среда. Устанавливать причинно-следственные связи между антропогенным воздействием на биосферу и нарушением глобальных круговоротов. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>

Темы для изучения	Основное содержание	Характеристика основных видов деятельности
-------------------	---------------------	--

	темам	учащихся
Загрязнение окружающей среды и его последствия (урок-конференция)	Деятельность человека и проблема загрязнения окружающей среды. Парниковый эффект. Экологический мониторинг	Осознавать деятельность человека как несогласованную с природными процессами. Анализировать последствия антропогенного воздействия на биосферу. Устанавливать причинно-следственные связи между воздействием человека на природные системы и нарушением круговоротов веществ в биосфере. Составлять план доклада, планировать своё выступление по времени и содержанию. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме; использовать средства ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) при представлении работы. Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции
Экологические проблемы и экологическая экспертиза (урок-лекция)	Экология и экологические проблемы. Экологические катастрофы и их причины. Научный анализ природных катастроф. Экологическая экспертиза	Осознавать смысл понятий «экология», «экологический кризис», «экологическая проблема», «экологическая экспертиза», «озоновый экран». Работать с опорным конспектом. Анализировать информацию об экологических кризисах и описывать их последствия для биосферы. Выделять причины экологического кризиса. Синтезировать знания о мерах по предотвращению экологической катастрофы.

		<p>Осмысливать значение экологической экспертизы при реализации производственных проектов.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Как выясняют причины экологической катастрофы (урок-семинар)</p>	<p>Экспертная оценка экологических явлений</p>	<p>Осмысливать значение экологической экспертизы и характеризовать этапы её проведения.</p> <p>Анализировать информацию об экологической катастрофе с целью выдвижения гипотез, объясняющих причины её возникновения на конкретном примере (экологическая катастрофа, случившаяся в Белом море в 1990 г.).</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Интеграция научного знания на пути решения глобальных проблем (урок-лекция)</p>	<p>Тенденции развития научного знания. Особенности интеграции научного знания на пути решения глобальных проблем</p>	<p>Осознавать смысл понятий «дифференциация научного знания», «интеграция научного знания».</p> <p>Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Анализировать тенденции развития научного знания.</p> <p>Выделять особенности интеграции научного знания на пути решения глобальных проблем.</p> <p>Осмысливать последствия нарушения человеком законов природы.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Ответственность человека за состояние биосферы (урок-лекция)</p>	<p>Человек и опасность глобальных проблем. Ответственность учёных перед современным обществом. Этика и нравственность в науке</p>	<p>Осознавать смысл понятий «этика», «нравственность», «моральная ответственность», «экологическое мышление».</p> <p>Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p> <p>Сравнивать возможные линии поведения учёного по отношению к пути использования своих научных результатов.</p> <p>Осмысливать собственный вклад в сохранение биосферы планеты.</p> <p>Синтезировать знания о моральной ответственности учёного перед человечеством и иллюстрировать их примерами.</p> <p>Проявлять потребность в участии в общественно полезной деятельности.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Рациональное природопользование (урок-лекция)</p>	<p>Природопользование . Принципы рационального природопользования</p>	<p>Осознавать смысл понятий «природопользование», «научно обоснованное природопользование». Выделять в тексте лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта.</p>

		<p>Осмысливать основные принципы рационального природопользования.</p> <p>Приводить примеры рационального природопользования.</p> <p>Строить логическое рассуждение о влиянии рационального природопользования на устойчивость биосферы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме лекции</p>
<p>Проблемы научно обоснованного природопользования (урок-семинар)</p>	<p>Научно обоснованное природопользование: смысл, условия, пути решения</p>	<p>Осознавать необходимость прекращения антропогенного разрушения природы.</p> <p>Делать выводы о необходимости научно обоснованного природопользования.</p> <p>Планировать своё выступление по времени и содержанию.</p> <p>Структурировать содержание сообщения по заданной теме.</p> <p>Сравнивать разные мнения о путях организации рационального природопользования, обсуждаемых на семинаре.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме семинара</p>
<p>Проблемы устойчивого развития общества и биосферы (урок-конференция)</p>	<p>Биосфера как закономерный результат эволюции нашей планеты. Биосфера и место человека в ней. Биосфера в эпоху глобальных проблем</p>	<p>Осознавать смысл понятий «устойчивое развитие», «коэволюция».</p> <p>Осознавать роль каждого человека в сохранении биосферы Земли.</p> <p>Использовать смысловое чтение для анализа текста Всемирной концепции устойчивого развития общества и биосферы.</p>

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
		<p>Самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности.</p> <p>Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно отвечать на вопросы.</p> <p>Продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем и одноклассниками на основе диалога по теме конференции</p>

В учебно-методический комплект по естествознанию входят:

- И. Ю. Алексашина, Е. В. Иваньшина, О. А. Ивашедкина. Естествознание. Рабочие программы. 10—11 классы
- И. Ю. Алексашина, К. В. Галактионов, И. С. Дмитриев и др. Естествознание. 10 класс. Учебник
- И. Ю. Алексашина, К. В. Галактионов, А. В. Ляпцев, М. А. Шатапов. Естествознание. 11 класс. Учебник
- И. Ю. Алексашина. Естествознание. Методика преподавания. 10 класс
- И. Ю. Алексашина, Е. В. Иваньшина. Естествознание. Методика преподавания. 11 класс
- Естествознание. 10 класс. Электронная форма учебника
- Естествознание. 11 класс. Электронная форма учебника

Оценочные материалы

10 класс

Демонстрационный вариант итоговой работы

Часть А

1. Наука — это: а) компонент духовной культуры; б) элемент материально- предметного освоения мира; в) элемент практического преобразования мира; г) результат обыденного, житейского знания.
2. Укажите объект, не относящийся к предмету изучения естествознания. а) марсианские каналы; б) скелет человека; в) литосфера Земли; г) промышленные роботы; д) суспензии.
3. К теоретическим научным методам относится: а) эксперимент; б) синтез; в) наблюдение; г) измерение.
4. Создателем первой грандиозной систематизации растительного мира по произвольно выбранным, зачастую единичным, признакам является а) Ч. Дарвин; б) К. Линней; в) М. В. Ломоносов; г) Л. Пастер.
5. Система мира Аристотеля является а) гелиоцентрической б) геоцентрической в) ограниченной частью Вселенной г) метагалактической.
6. Главной производственной задачей химии является а) получение веществ с необходимыми свойствами; б) изучение строения атомов; в) объяснение устройства Вселенной; г) познание закономерностей человеческой психики.
7. Основой всех естественных наук является... а) геология б) биология в) химия г) физика.
8. Ньютон ввел понятие "Абсолютное время". Время является Абсолютным, поскольку... а) отсчитывается от момента сотворения мира, до которого времени просто не было, б) его течение совершенно не зависит от материальных тел и того, что с ним происходит в) оно является первоначальной причиной всех явлений, безусловным и совершенным началом бытия г) оно течёт быстрее, чем время в любой системе отсчёта, связанной с реальным телом отсчёта.

Часть В

В1 Расположите представления о движении в порядке их возникновения: 1) превращение веществ – химическая форма движения материи, более сложная, чем механическая 2) все движущееся движимо другими телами, а мир в целом приведен в движение перводвигателем; 3) химические процессы – механическое перемещение частиц, механическая форма движения.

В2 Найдите в приведенном списке особенности, отличающие научное познание от других видов познания человеком мира. Запишите цифры, под которыми эти особенности указаны 1) теоретическое обобщение фактов 2) констатация протекания отдельных событий 3) образность и оригинальность отражения объективной реальности 4) стремление к достоверному, истинному знанию 5) изучение процессов и явлений со стороны

закономерностей и причин.

Часть С

С1 Выпишите из предложенного списка всех биологов. Кратко сообщите о достижениях хотя бы одного: Ньютон, Галилей, Архимед, Лавуазье, Гарвей, Шееле, Декарт, Дарвин, Бор, Максвелл, Павлов, Эйнштейн, Бутлеров, Семенов, ван Левенгук, Евклид, Менделеев, Рентген, Сеченов, Резерфорд, да Винчи, Коперник, Платон, Зинин, Колумб, Линней, Шмидт, Ломоносов, Мечников, Пастер, Тимирязев.

С2 Известный мореплаватель Магеллан искал кратчайший путь в Индию. Он пользовался картой, где был указан пролив, соединяющий Атлантический и Тихий океаны. Однако в отмеченном на карте месте Магеллан пролива не обнаружил. Тогда, изучив описания, оставленные его предшественниками, он предположил, что этот пролив должен быть южнее. Он исследовал каждую бухту, каждый залив – и обнаружил пролив (впоследствии названный его именем) между материком и архипелагом Огненная Земля. Какие методы научного познания применил Магеллан? Укажите три метода.

11 класс

Демонстрационный вариант итоговой работы

1. Установите, в каком из приведенных перечней указаны только магнитные свойства:

- А) притягивание железных гвоздей к магниту, молния, работа электродвигателя
- Б) движение магнитной стрелки при поднесении к проводнику с током, распространение ароматов, взаимодействие магнитов
- В) притягивание железного лома к электромагниту, магнитные бури, определенное расположение стрелки компаса
- Г) включение электромагнитного реле, работа аккумулятора, намагничивание железных гвоздей



2. Определите цену деления прибора:

- А) 0,1 В на деление
- Б) 0,2 В на деление
- В) 0,5 В на деление
- Г) 1 В на деление

3. Если одновременно рукой прикоснуться к деревянной и металлической части стула, то металлическая часть на ощупь кажется более холодной. Одинаковы ли при этом температуры металлической и деревянной части стула? Чем объясняются наши ощущения?

А) температура металлической части стула меньше температуры деревянной части стула. Поэтому при прикосновении объект, температур которого меньше, кажется нам более холодным

Б) Температура всех частей стула одинаковая, но металлическая часть имеет большую теплопроводность, поэтому способна лучше отводить от нашего тела тепло, следовательно, на ощупь кажется прохладнее.

В) Температура всех частей стула одинаковая, но металлическая часть имеет меньшую теплопроводность, чем деревянная часть стула, поэтому на ощупь кажется холоднее.

Г) температура металлической части стула меньше температуры деревянной части стула. Наши ощущения объясняются большой теплоёмкостью металлической части стула.

4. Установите соответствие между описанным событием и физическим процессом, который его сопровождает:

Событие	Физический процесс
А) у костра согреваются туристы	1 – выполнение механической работы
Б) проветривают комнату, открыв форточку	2 – излучение
В) сверло нагревается при сверлении	3 – конвекция
Г) охлаждаются стенки всего	4 – испарение

металлического сосуда, в который 5 - теплопроводность положили кусочек льда

5. Установите соответствие между явлением природы (состоянием или процессом) и примером его технического воплощения человеком в жизни.

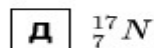
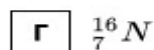
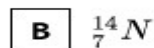
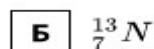
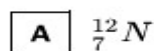
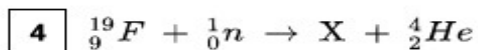
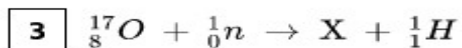
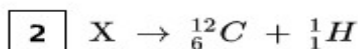
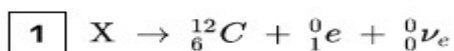
Явление (состояние или процесс)

- А) дождь
- Б) смерч
- В) водопад
- Г) молния

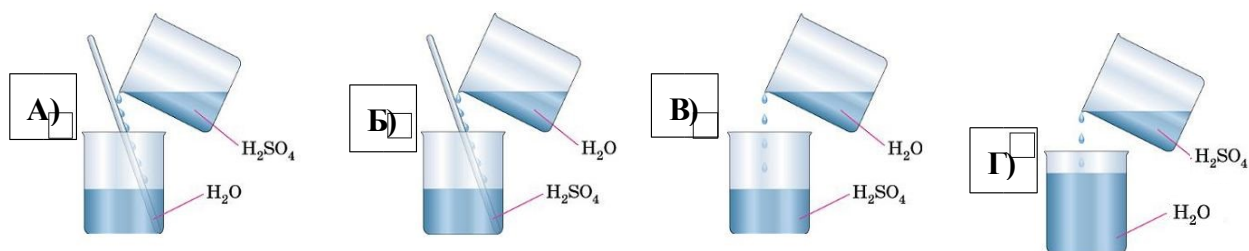
Техническое воплощение

- 1 – оросительная система
- 2 – плотина электростанции
- 3 – центрифуга, пылесос
- 4 – сушильная камера
- 5 - электросварка

6. Установите соответствие между ядерной реакцией и нуклидом азота, принимающим участие в этой реакции



7. На каком рисунке правильно изображен процесс приготовления раствора серной кислоты?



8. В состав какого вещества входит наибольшее количество химических элементов

- А) S₈
- Б) HNO₃
- В) PCl₅
- Г) Mn₂O₇

9. В какой строке приведено больше химических элементов – металлов?

- А) алюминий, аргон, селен
- Б) бром, свинец, барий
- В) сера, селен, кремний
- Г) углерод, хлор, цезий

10. Установите соответствие между формулой и классификацией вещества

- Формула
 А) H_2SiO_3
 Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 В) K_2HPO_4
 Г) ZnO

- Классификация вещества
 1 – кислая соль
 2 – амфотерный оксид
 3 – щелочь
 4 – кислота
 5 – основной оксид

11. Проанализируйте приведенные на этикетке данные относительно химического состава столовой минеральной воды. Какие ионы обуславливают её постоянную жесткость?

Анионы		Катионы	
1.	HCO_3^-	4.	Ca^{2+}
2.	SO_4^{2-}	5.	Mg^{2+}
3.	Cl^-	6.	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$

- А) 1246
 Б) 1356
 В) 2345
 Г) 2356

12. Установите соответствие между типом химической реакции и характеристикой её неорганических реагентов или продуктов.

Минерализация: 0,4–0,7 г/дм³
 Химический состав, мг/дм³

гидрокарбонаты	HCO_3^-	300–400
сульфаты	SO_4^{2-}	40–80
хлориды	Cl^-	25
кальций	Ca^{2+}	40–80
магний	Mg^{2+}	20–40
натрий + калий	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	40–80

ПРИРОДНАЯ СТОЛОВАЯ ВОДА 2Л

- Тип реакции
 А) замещение
 Б) обмен
 В) разложение
 Г) соединение

- Характеристика реагентов или продуктов
 1 – продукт – одно сложное вещество
 2 – продукты и реагенты – два сложных вещества
 3 – продукты и реагенты – два простых вещества
 4 – продукты и реагенты – простое и сложное вещество
 5 – реагент – одно сложное вещество

13. Сколько аутосом и какую половую хромосому получает дочь от отца?

- А) 22 аутосому и одну Y – хромосому
 Б) 22 аутосому и одну X – хромосому
 В) 23 аутосомы и одну Y – хромосому
 Г) 23 аутосомы и одну X – хромосому

14. Какая последовательность правильно отображает передачу энергии в цепи питания?

- А) дубовый лист – синица – орёл – листоед
 Б) листоед – дубовый лист – синица – орёл
 В) орёл – синица – листоед – дубовый лист
 Г) дубовый лист – листоед – синица – орёл

15. Вымершие организмы исследует наука

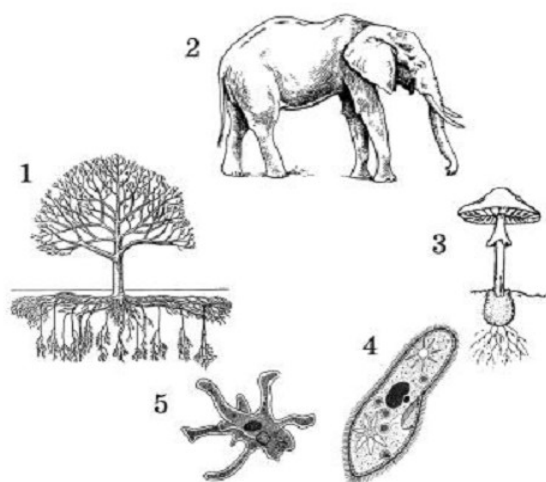
- А) палеонтология
 Б) систематика
 В) эволюционное учение
 Г) археология

16. На рисунке даны графики зависимости скорости ферментативной реакции от pH – среды. Метод исследований, который был применен для получения этих данных:



- А) моделирование
 Б) мониторинг

- В) экспериментальный
 Г) сравнительно – описательный



- В) только 1 и
 Г) только 1 и

18. На какой изображённая

- А) анафаза
 Б) профазы
 В) телофаза
 Г) метафаза

19. В одном Ч. Дарвин,

«Растения, производящие цветки с самыми большими, выделяющими наибольшее количество нектара, будут чаще посещаться насекомыми, и чаще скрещиваться и, наконец, они победят и образуют локальную разновидность. Действие какого фактора эволюции описано в данном примере?»

- А) естественного отбора
 Б) искусственного отбора
 В) географической изоляции
 Г) модификационной изменчивости

20. Какие экологические нарушения в биосфере, вызваны антропогенным вмешательством?

- А) разрушение озонового слоя атмосферы
 Б) сезонные изменения освещенности поверхности суши
 В) накопление тяжелых металлов в телах организмов вблизи автострад
 Г) накопление в почве гумуса в процессе разложения листьев растений
 Д) накопление осадочных пород на дне Мирового океана

21. Установите соответствие между живыми организмами и средой их обитания.

Организм

- А) волк
 Б) дождевой червь
 В) острица
 Г) дельфин

17. На рисунке изображены разные биологические объекты. Укажите все правильные утверждения относительно их уровня организации.

- 1 – объекты 1 и 2 находятся на одном уровне организации
 2 – объект 3 занимает низший уровень организации по сравнению с объектами 1 и 2.
 3 – объекты 4 и 5 можно одновременно рассматривать на двух уровнях организации живой природы

ОТВЕТЫ:

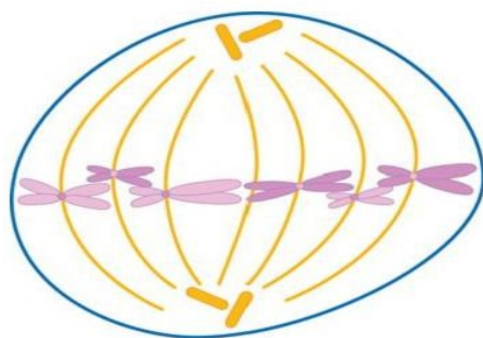
А) только 2 и 3

Б) 1, 2, 3

2

3

стадии митоза находится клетка, на рисунке?



из трудов, опубликованном в 1859 году приводит следующий пример:

Среда обитания

- 1 – водная
 2 – почвенная
 3 – наземно - воздушная
 4 – космическое пространство
 5 – организм