**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Гимназия №1 имени В.А. Сайбеля»**​

**Артемовского городского округа**



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Естествознание»**

**(Базовый уровень)**

для 11 класса

на 2023-2024 учебный год

 Составитель: Пожидаева Н.Ю.,

 учитель биологии

 высшая категория

г. Артем

2023

# Пояснительная записка

При разработке программы элективного курса по естествознанию теоретическую основу для определения подходов к формированию содержания составили: концептуальные положения ФГОС СОО о 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 и химии, её значении в познании живой природы и обеспечении существования человеческого общества. Согласно названным положениям, определены основные функции программы по естествознанию.

Программа по естествознанию даёт представление о целях, об общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного элективного курса «Естествознание», 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 естествознанию также учитываются требования к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности/учебных действий обучающихся по освоению содержания естественно-научного образования.

В программе по естествознанию (10–11 классы, базовый уровень) реализован принцип преемственности в изучении биологии и химии, 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.

Отбор содержания элективного курса «Естествознание» 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.

# Содержание курса

**Микромир**

**Основные сведения о строении атома.** Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра Д. Иваненко и В. Гейзенберга. Электронная оболочка. Изотопы. Современное определение понятия «химический элемент».

**Периодический закон Д. И. Менделеева и строение атома.**

Предпосылки открытия периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Современные представления о причинах периодического изменения свойств химических элементов и их соединений. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева как графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы. Периоды и группы.

**Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для формирования естественнонаучной картины мира.**

Прогностическая сила и значение периодического закона и периодической системы. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

**Благородные газы.** Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии. Применение благородных газов.

**Вещества и их классификация.** Простые (металлы и неметаллы) и сложные вещества (оксиды, кислоты, основания, соли). Аллотропия как причина многообразия простых веществ. Неорганические и органические соединения.

**Виды химических связей и типы кристаллических решеток.**

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Схема образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Хлорид натрия — типичный представитель соединений с ионным типом связи. Ковалентная связь как связь, возникающая за счет образования общих электронных пар. Атомные и молекулярные кристаллические решетки. Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки.

**Углеводороды. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.**

Природный газ, его состав и направления использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана. Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола. Предельные и непредельные углеводороды. Качественные реакции на кратную связь. Особенности состава, строения и свойств органических соединений. Основные положения теории химического строения А. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера.

**Нефть и ее переработка.** Нефть, ее состав, физические свойства и происхождение. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними. Попутный нефтяной газ, его состав. Процессы переработки нефти: ректификация и крекинг. Продукты переработки нефти и их использование.

**Полимеры.** Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Биополимеры и их биологическая роль. Пластмассы. Термопласты и реактопласты. Представители пластмасс и области их применения. Волокна. Природные и химические волокна. Представители волокон и области их применения. Неорганические полимеры как вещества атомной структуры.

**Смеси, их состав.** Понятие о смеси как системе, состоящей из различных химических веществ. Классификация смесей по визуальным признакам и по агрегатному состоянию. Состав смесей: массовая и объемная доли компонента смеси. Способы разделения смесей.

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсной системе. Классификация дисперсных систем по размерам дисперсной фазы и агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы. Значение дисперсных систем в природе, промышленности и повседневной жизни человека. Грубодисперсные системы и их классификация. Применение этих систем в технике и быту. Тонкодисперсные системы, их классификация. Коагуляция. Синерезис. Физические свойства газообразных (пропан-бутановая смесь в зажигалке), жидких (бензин) и твердых (парафин) алканов: агрегатное состояние, растворимость в воде. Горение пропан-бутановой смеси (зажигалка). Отношение предельных и непредельных углеводородов к раствору перманганата калия и бромной воде. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах. Получение пластической серы. Получение белого фосфора. Получение дистиллированной воды. Образцы различных дисперсных систем: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи. Получение коллоидного раствора из хлорида железа (III). Коагуляция полученного раствора. Эффект Тиндаля.

**Химические реакции и их классификация.** Химические реакции или химические явления, их отличия от физических явлений. Реакции без изменения состава веществ: аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением числа и состава веществ: соединения, разложения, замещения, обмена. Реакции, протекающие с выделением или поглощением теплоты: экзо- и эндотермические. Другие признаки классификации химических реакций на примере синтеза оксида серы (VI): изменение степеней окисления элементов, образующих вещества, использование катализатора, агрегатное состояние веществ, направление процессов.

**Скорость химической реакции.** Понятие о скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от площади соприкосновения веществ и наличия катализатора.

**Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).** Электролиз. Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Понятие об ОВР. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия.

**Химические источники тока.** Гальванические элементы на примере элемента Даниэля—Якоби, их устройство и принцип действия. Устройство батарейки на примере сухого щелочного элемента. Устройство свинцового аккумулятора. Гальванизация и электрофорез.

**Наночастицы.** Характеристика наночастиц. Природные наночастицы. Наночастицы в космосе, атмосфере, гидросфере, биосфере. Наночастицы в технике и технологиях.

**Конструирование наноматериалов.** Основные способы получения наночастиц: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез и самосборка. Наноскопическое выращивание кристаллов и полимеризация.

**Нанотехнологии в жизни современного общества.** Понятие о нанотехнологиях. Значение нанотехнологий в различных областях науки и техники: энергетике, электронике, медицине, авиации и космонавтике, сельском хозяйстве, охране окружающей среды, оптике. Углеродные нанотрубки и области их применения.

**Человек и его здоровье**

**Систематическое положение человека в мире животных.**

Биологическая классификация человека. Прямохождение и его влияние на скелет человека. Рука – орган и продукт труда. Развитие черепа и головного мозга человека. Первая и вторая сигнальные системы. Биосоциальная природа человека.

**Генетика человека и методы ее изучения.** Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген, хромосомы, мутации, геном, генотип, фенотип, доминирующие и рецессивные признаки. Геном человека и его расшифровка. Практическое значение изучения генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический. Генетические заболевания человека.

**Физика человека.** Скелет с точки зрения физического понятия о рычаге. Кровообращение в свете гидродинамики: пульс, кровяное давление. Диффузия как основа формирования первичной и вторичной мочи в почках, а также газообмена в тканях и легких. Терморегуляция с помощью кожи путем теплопроводности, конвекции, излучения и испарения воды. Электродинамическая природа передачи нервных импульсов. Оптическая система зрения. Акустическая система слуха и голосообразование.

**Химия человека.** Химический состав тела человека: элементы и вещества, их классификация и значение. Вода, ее функции. Водный баланс в организме человека. Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности организма человека. Заболевания, связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в организме человека.

**Витамины.** История открытия витаминов. Витамины как биологически активные вещества. Болезни, вызванные недостатком или избытком витаминов: авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины на примере витамина С. Жирорастворимые витамины на примере витамина А.

**Гормоны.** Нервная и гуморальная регуляции процессов жизнедеятельности организма. Гормоны как продукты, вырабатываемые железами внутренней секреции. Классификация гормонов по железам, которые их продуцируют, и по химической природе. Свойства гормонов. Инсулин как гормон белковой природы. Адреналин как гормон аминокислотной природы. Стероидные гормоны на примере половых. Гипер- и гипофункция желез внутренней секреции.

**Лекарства.** Краткие сведения о зарождении и развитии фармакологии. Классификация лекарственных средств по агрегатному состоянию: жидкие, твердые, мягкие. Алкалоиды. Вакцины. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Наркотические препараты. Наркомания и ее последствия. Оптимальный режим применения лекарственных препаратов.

**Здоровый образ жизни.** Физические здоровье и его критерии. Психическое здоровье и его критерии. Нравственное здоровье и его критерии. Три основные составляющие здорового образа жизни: режим дня, правильное питание, физическая активность и занятие спортом. Факторы, влияющие на здоровье человека: окружающая среда, профилактическая вакцинация, стрессы, вредные привычки. Алкоголизм и его последствия. Наркомания и ее последствия.

**Физика на службе здоровья человека.** Антропометрия: измерение длины и массы тела, спирометрия и жизненная емкость легких. Тепловые измерения и теплотерапия. Измерение артериального давления. Гипертония и гипотония. Ультразвуковая диагностика и терапия. Электротерапия. Лазерная терапия. Магнитный резонанс и рентгенодиагностика. Флюорография. Томография.

**Естествознание на службе человека**

**Элементарны ли элементарные частицы?** Понятие о физике высоких энергий. Линейный ускоритель элементарных частиц, адронный коллайдер. Деление атомного ядра: протоны, нейтроны. Фундаментальные частицы: лептоны и кварки. Фотоны. Бозоны. Античастицы.

**Большой адронный коллайдер.** Монтаж и установка Большого адронного коллайдера. Принцип действия коллайдера. Происхождение массы. Бозон Хиггса. Происхождение Вселенной. Антимир.

**Атомная энергетика.** Получение электрического тока с помощью электрогенератора. Традиционная энергетика и нетрадиционная энергетика. Основные понятия атомной энергетики. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомная станция и принцип ее работы. АЭС на быстрых нейтронах. Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЭГи), принцип их действия. Области применения атомной энергетики. Перспективы использования атомной энергетики после крупнейшей аварии на АЭС.

**Продовольственная проблема и пути ее решения.** География голода и его причины. Основные направления в решении продовольственной проблемы:

* использование химических веществ;
* создание искусственных продуктов питания;
* методы создания высокопроизводительных сортов растений и пород животных.

**Биотехнология.** Понятие биотехнологии как производительной силы общества, использующей живые организмы и биологические процессы в производстве.

Три этапа становления и развития биотехнологии: ранняя, новая и новейшая.

Генная инженерия. Генномодифицированные организмы и трансгенные продукты. Клеточная инженерия. Клонирование. Эмбриональные и стволовые клетки. Биологическая инженерия как метод использования микрорганизмов в качестве биореакторов для получения промышленной продукции. Основные направления использования ферментативных процессов. Иммобилизованные ферменты.

**Лес и лесоводство.** Лес как фитоценоз. Влажный тропический лес. Леса умеренного пояса. Значение леса в биосфере и жизни человека. Лесные пожары, причины их возникновения, тушение и профилактика пожаров. Лесоводство как отрасль растениеводства и науки. Лесопитомники.

**Синергетика.** Понятие о синергетике и самоорганизация открытых систем. Общие принципы синергетики. Точка бифуркации и аттракт. Роль синергетики для изучения природных и социальных явлений.

Структурирование материального мира и его изучение специальными разделами физики.

Формы движения материи.

**Естествознание и искусство.**

Золотое сечение и его использование в произведениях архитектуры, живописи, скульптуры. Последовательность Фибоначчи, ее применение в искусстве. Распространенность правила золотого сечения и последовательности Фибоначчи в живой природе. Бионика и архитектура. Взаимопроникновение естествознания и искусства.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

**Планируемые результаты освоения учебного курса.**

 В результате изучения учебного предмета «Естествознание» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

• демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации; выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;

• грамотно применять естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;

• обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;

• выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественно-научном знании; использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

• осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;

• критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности; делать выводы на основе литературных данных;

• принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;

• извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования; объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;

• организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях о процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы; о структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов; руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие);

• обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышлености и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;

• действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественно-научные основы создания предписаний;

 • формировать собственную стратегию здоровьесберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;

• объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;

• выбирать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;

• осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественнонаучные компетенции.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

• выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественнонаучных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы;

• представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных;

• осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;

• обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.); обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь на естественно-научных знаниях;

• находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественно-научных знаний; показывать взаимосвязь между областями естественных наук.

**Личностными результатами** обучения естествознанию в средней школе являются:

**•** *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

**•** *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине* (*Отечеству*) — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

**•** *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных формах общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

**•** *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

**•** *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; 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; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

**•** *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

## Метапредметные результаты обучения естествознанию в средней школе

Метапредметные результаты обучения естествознанию представлены тремя группами универсальных учебных действий.

### Регулятивные универсальные учебные действия

***Выпускник научится*:**

**•** самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

**•** оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

**•** сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

**•** организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

**•** определять несколько путей достижения поставленной цели;

**•** выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

**•** задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

**•** сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

**•** оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

### Познавательные универсальные учебные действия

***Выпускник научится*:**

**•** критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

**•** распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

**•** использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

**•** осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

**•** искать и находить обобщенные способы решения задач;

**•** приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

**•** анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

**•** выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

**•** выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

**•** менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### Коммуникативные универсальные учебные действия

***Выпускник научится*:**

**•** осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

**•** при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

**•** развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

**•** распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

**•** координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

**•** согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим **•** подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

**•** воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

**•** точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений./решением;

**•** представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

### Предметные результаты изучения естествознания в средней школе

***Выпускник на базовом уровне научится*:**

**•** приводить примеры роли естествознания в формировании научного мировоззрения на основе эволюции естественнонаучной картины мира (физическая, механическая, электродинамическая, квантово-полевая), а также единства законов природы во Вселенной;

**•** классифицировать уровни научного познания и их составляющие: миры (наномир и микромир, макромир, мегамир),

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 твердое тело, идеальный газ, идеальная тепловая машина, планетарная модель атома Резерфорда, нуклонная 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 расчета 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 отличия 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 отличия планет земной группы и планет-гигантов;

**•** использовать естественнонаучную терминологию при описании явлений окружающего мира;

**•** классифицировать полезные ископаемые по химическому составу, методам добычи, области их использования в технологии;

**•** применять естественнонаучные 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 ученых в формирование современной естественнонаучной 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.

**Микромир. Атомы. Вещества. Реакции**

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

* называть модели строения атомов и объяснять, в чем разница между ними, характеризовать их достоинства и недостатки;
* объяснять понятия: электронная оболочка атома, энергетический уровень электрона, электронное облако (орбиталь), катион, анион, электроотрицательность;
* классифицировать виды химических связей (ионная, ковалентная, металлическая) и механизм их образования;
* охарактеризовать физические свойства металлов и сплавов, назвать самые пластичные металлы, металлы с самой плохой электропроводностью, самый легкий и самый тяжелый металл, тугоплавкие металлы;
* сформулировать три положения молекулярно-кинетической теории в современном варианте, перечислить агрегатные состояния вещества;
* определять характеристику природного газа, его состав и количественное содержание его компонентов;
* характеризовать основные свойства и состав нефти, перечислить фракции, получаемые при перегонке нефти;
* описать суть аморфного состояния твердых веществ, перечислить известные аморфные вещества и указать область их применения;
* доказать относительность классификации органических и неорганических веществ;
* назвать основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, Ф. Кекуле, А. Купера;
* объяснять, чем отличаются реакции полимеризации и поликонденсации, и иллюстрировать эти реакции примерами;
* систематизировать виды смесей по составу, выразить состав газовых, твердых и жидких смесей;
* классифицировать дисперсные и коллоидные системы, описать эффект Тиндаля;
* сравнивать свойства и строение аллотропных модификаций фосфора, углерода, олова;
* объяснять понятия: химическая реакция, катализаторы, ферменты, химическое равновесие, принцип Ле Шаталье;
* объяснять, какие реакции называются окислительно-восстановительными, и рассчитать степень окисления элементов по формулам их соединений;
* охарактеризовать методы лечения — гальванизацию и электрофорез, провести сравнительный анализ процессов гальванизации и электрофореза.

**Человек и его здоровье**

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

* объяснять, как в процессе эволюции изменялась форма черепа и развивался мозг человека;
* охарактеризовать человека как биосоциальное существо;
* описывать основные понятия генетики, методы изучения генетики человека, объяснять, что изучает фармогенетика, этногенетика и палеогенетика;
* называть приборы и аппараты, которые фиксируют и записывают биотоки сердца, электрические колебания головного мозга, с помощью которых измеряют кровяное давление;
* описывать, как фильтруется кровь в нефронах, как протекает процесс терморегуляции в организме человека;
* перечислить химические элементы, которые содержатся в организме человека, привести примеры макроэлементов, микроэлементов и ультрамикроэлементов в организме человека;
* назвать заболевания, связанные с недостатком или избытком разных химических элементов в нашем организме;
* определять разницу между авитаминозом, гиповитаминозом и гипервитаминозом, назвать заболевания, вызванные недостатком в организме витаминов С, А, D;
* определять функции гормонов в организме человека и перечислить основные свойства гормонов и группы, на которые они делятся по своей химической природе;
* сформулировать понятия: алкалоиды, эндорфины, вакцины, антибиотики, химиотерапия;
* описывать понятия физического, психического и нравственного здоровья и иллюстрировать примерами классических произведений литературы и искусства;
* объяснять, что такое жизненная емкость легких и ее средние показатели;
* объяснять понятия: антропометрия, магнитный резонанс, рентгенодиагностика, ультразвук, электрофорез, антропометрия.

**Естествознание на службе человека**

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

* перечислить элементарные частицы и дать их краткую характеристику, состав протонов и нейтронов;
* доказать безопасность Большого адронного коллайдера для окружающего мира;
* подсчитать суммарную энергию протонов, сталкивающихся в коллайдере;
* сравнивать характеристику разных видов электростанций — ГЭС, ТЭС и АЭС, описывать принцип действия термоэлектрического генератора;
* объяснять понятия: регуляторы роста, пестициды, репелленты, искусственная пища;
* охарактеризовать генетически модифицированные организмы и трансгенные продукты, а также способы их получения;
* определять практическое значение нанотехнологий для развития электроники, медицины, сельского хозяйства, экологии, оптики, авиации, космонавтики и других областей человеческой деятельности;
* объяснять принцип работы микроволновой печи, нагревательных приборов, отличие люминесцентной лампы от светодиодной;
* распознавать маркировки добавок, содержащихся в продуктах питания, не рекомендуемых Госсанэпиднадзором для употребления;
* сформулировать, что такое синергетика и самоорганизация сложной системы, и раскрыть значение синергетики для познания материального мира и социального развития общества;
* определять понятие золотого сечения, приводить примеры его использования в искусстве, архитектуре, кинематографе, поэзии, музыке и в природе;
* сформулировать понятие «бионика» и показать, где находят воплощение ее принципы;
* проиллюстрировать взаимосвязь природы и техники на примерах из бионики.

***Выпускник получит возможность научиться*:**

* соотносить объекты живой и неживой природы системно с точки зрения естественнонаучной картины мира на основе синтеза физической, биологической и химической картин мира; понимать границы применимости существующих теорий;
* использовать модели действия естественнонаучных законов и концепций для описания явлений и процессов реального мира;
* находить взаимосвязи между формой и содержанием, причиной и следствием, единичным, особенным и общим, теорией и фактами для естественнонаучных объектов и процессов;
* проводить самостоятельные эксперименты для демонстрации основных естественнонаучных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы;
* делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;
* обобщать имеющиеся данные в виде непротиворечивой гипотезы и обсуждать возможные пути ее подтверждения или опровержения;
* интерпретировать естественнонаучную информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях;
* применять при работе в библиотеках и в Интернете методы поиска информации, выделять смысловую основу прочитанного и увиденного, критически оценивать достоверность полученной информации;
* проводить самостоятельный учебно-исследовательский проект по естествознанию, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;
* на основе законов термодинамики приводить примеры процессов обмена массой и энергией, в конечном счете приводящих к эволюции Вселенной, включая эволюцию Галактики, Солнечной системы, Земли, биосферы и человека как биологического вида, учитывая вероятностный характер процессов в живой и неживой природе;
* разделять звезды на группы по основным характеристикам (размер, цвет, температура);
* называть химические соединения согласно принципам международной химической номенклатуры;
* предсказывать взаимодействие веществ с растворителем и свойства образующихся растворов на основе теории электролитической диссоциации;
* применять понятие о химической связи для описания и предсказания свойств веществ в различных агрегатных состояниях; составлять модели молекул, обладающих заданными свойствами;
* объяснять причины биологического разнообразия на основе синтетической теории эволюции; интерпретировать роль данных эмбриологии в развитии теории антропогенеза;
* объяснять взаимосвязь компонентов экосистемы на основе правила экологической пирамиды; приводить доказательства необходимости для устойчивого развития поддержания и сохранения видового многообразия на основе эволюционной теории, а также учения о биосфере;
* использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для оценки влияния на организм человека электромагнитных волн и радиоактивных излучений; способствования энергосбережению; безопасного использования материалов и химических веществ в быту; профилактики инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей; осознанных личных действий по охране окружающей среды;
* обсуждать существующие глобальные проблемы человечества (экологические, энергетические, сырьевые, демографические и т. д.) на основе естественнонаучных представлений, а также обосновывать в дискуссии возможные пути их решения.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными.

Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся **получат представление**:

* о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
* о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
* о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
* об истории науки;
* о новейших разработках в области науки и технологий;
* о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
* о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

***Выпускник сможет*:**

* решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
* использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
* использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
* использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
* использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности ***выпускник научится*:**

* формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
* восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
* отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
* оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
* находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
* вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
* самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
* адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
* адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он внесет в жизнь других людей, сообществ);
* адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

# Тематическое планирование по естествознанию, 11 класс базовый уровень (1ч в неделю, всего 34 часа)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Перечень разделов, тем программы** | **Количество часов по каждой теме** |
| **общее** | **Проверочная работа** | **Практическая работа** | **Контрольные мероприятия** |
| 1 | Микромир. Атом. Вещества. Реакции. | 10 | 3 |  | 1 |
| 2 | Химические реакции. | 7 | 2 |  | 1 |
| 3 | Человек и его здоровье | 10 | 1 | 3 | 1 |
| 4 | Современное естествознание на службе человека | 7 |  | 1 |  |
|  | **Итого** | 34 | 6 | 4 | 3 |

# Календарно-тематическое планирование курса «Естествознание», 11 класс.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема урока** | **дата** | **Виды КМ** |  | **Примечание** |
|   |
| **1. Микромир. Атом. Вещества. (10 ч)** |
| 1 | Основные сведения о строении атома | 04.09 |  |  | § 1  |
| 2 | Электронное строение атома. Первые попытки классификации химических элементов | 11.09 |  |  | § 1, задания № 1-4 |
| 3 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева Открытие Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Благородные газы. | 18.09 | Входной контроль |  | § 2 |
| 4 | Ионная химическая связь | 25.09 | Тестирование |  | §, Записи в тетради |
| 5 | Ковалентная неполярная химическая связь. Ковалентная полярная химическая связь. | 02.10 |  |  | §, Записи в тетради |
| 6 | Металлическая химическая связь. Изучение свойств веществ с металлическим типом связи | 09.10 |  |  | §,Записи в тетради |
| 7 | Полимеры. Смеси веществ, их состав, способы их разделения. Дисперсные системы. | 16.10 | Самостоятельная работа |  | §,Записи в тетради |
| 8 | Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества. Природный газ. Жидкие вещества. Нефть. Твёрдое состояние вещества. Жидкие кристаллы. | 23.10 |  |  | §,Записи в тетради |
| 9 | Классификация неорганических веществ и её относительность.Классификация органических соединений. | 13.11 |  |  | §,Записи в тетради |
| 10 | Повторение и обобщение по теме «Строение атома и вещества» | 20.11 | Проверочная работа |  |  |
| **2. Химические реакции (7 ч)** |
| 11/1 | Химические реакции. Классификация химических реакций  | 27.11 |  |  | §,Записи в тетради |
| 12/2 | Скорость химической реакции | 04.12 | Проверочная работа |  | §,Записи в тетради |
| 13/3 | Обратимость химических реакций | 11.12 |  |  | §,Записи в тетради |
| 14/4 | Окислительно-восстановительные реакции | 18.12 | Проверочная работа |  | §,Записи в тетради |
| 15/5 | Электролиз. Химические источники тока. Гальванические элементы. Современные химические источники тока | 25.12 |  |  | §,Записи в тетради |
| **II полугодие** |
| 16/6 | Повторение и обобщение по теме «Химические реакции» | 15.01 |  |  | Повторить § |
| 17/7 | Контрольная работа №1«Строение атома и вещества. Химические реакции» | 22.01 | Контрольная работа |  |  |
| **3. Человек и его здоровье (10ч)** |
| 18/1 | Систематическое положение человека в мире животных. | 29.01 |  |  | §,Записи в тетради |
| 19/2 | Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Практическая работа №1 «Создай лицо ребёнка» | 05.02 | Практическая работа |  | §,Записи в тетради |
| 20/3 | Физика человека. Терморегуляция, оптика, акустика | 12.02 |  |  | §,Записи в тетради |
| 21/4 | Химия человека. Химические вещества в организме человека. Вода и минеральные вещества в организме человека | 19.02 | Самостоятельная работа |  | §,Записи в тетради |
| 22/5 | Гормоны. Лекарства. | 26.02 |  |  | §,Записи в тетради |
| 23/6 | Витамины. Здоровый образ жизни | 04.03 |  |  | §,Записи в тетради |
| 24/7 | Физика на службе здоровья человека. Физические основы антропометрических измерений. Физические методы диагностики и лечения | 11.03 |  |  | §,Записи в тетради |
| 25/8 | Практическая работа №2 «Оценка индивидуального уровня здоровья» | 18.03 | Практическая работа |  | §,Записи в тетради |
| 26/9 |  Практическая работа №3 «Оценка биологического возраста» | 01.04 | Практическая работа |  | §,Записи в тетради |
| 27/10 | Контрольная работа №2 по теме «Человек и его здоровье» | 08.04 | Контрольная работа |  |  |
| **5. Современное естествознание на службе человека (7 ч)** |
| 28/1 | Атомная энергетика. Явление электромагнитной индукции. Генерация электроэнергии | 15.04 |  |  | §,Записи в тетради |
| 29/2 | Продовольственные проблемы и пути их решения | 22.04 |  |  | §,Записи в тетради |
| 30/3 | Биотехнология. Генная инженерия. Клеточная инженерия. Биологическая инженерия | 22.04 |  |  | §,Записи в тетради |
| 31/4 | Что такое наномир? Наночастицы в природе. Наночастицы в технике. Настоящее и будущее нанотехнологий | 29.04 |  |  | §,Записи в тетради |
| 32/5 | Лес и лесопроизводство. Лес как фитоценоз. Синергетика | 06.05 |  |  |  |
| 33/6 | Естествознание и искусство.Практическая работа №4 «Золотое сечение и его отражения в проиведениях искусства» | 13.05 | Практическая работа |  | Презентация |
| 34/7 | Вклад российских ученых в формирование ЕНКМ. Современные открытия российских ученых.  | 13.05 |  |  | Презентация |

**Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Программа курса естествознания для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (авторы О.С.Габриелян, С.А. Сладков)

**УМК «Естествознание. 11 класс»**

1. Естествознание. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (авторы: О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. С. Пурышева, С. А. Сладков, В. И. Сивоглазов). Электронная форма учебника.
2. Химия. 11 класс: для общеобразовательных организаций . Базовый уровень. О. С.Габриелян, И.Г. Остроумов, С. А. Сладков, Москва. Просвещение. 2019 -127с,:ил..

**Цифровые образовательные ресурсы**

1. Модули электронных образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>)

2.Материалы единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school/collection.edu.ru>)

**Технические средства обучения**

1. Персональный компьютер
2. Медиа проектор.