

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 88 г. Челябинска»

**Рабочая программа по учебному предмету «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»
(предметная область «Естественные науки»)
среднее общее образование
для 10 – 11 классов**

Разработчик программы:
Мелентьева Ирина Леонидовна,
учитель высшей категории

Челябинск – 2020

Структура рабочей программы учебного предмета

Раздел 1. Пояснительная записка

Раздел 2. Содержание учебного предмета

Раздел 3. Тематическое планирование

Раздел 4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Раздел 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по естествознанию для 10-11 классов составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
2. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования;
3. Модельной региональной основной образовательной программы среднего общего образования.

В рабочей программе предусмотрено развитие всех основных видов деятельности обучающихся, представленных в программах для начального общего и основного общего образования. Однако содержание данной рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, интегрированным естественнонаучным предметным содержанием и, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучающихся.

Рабочая программа по естествознанию для среднего (полного) общего образования на базовом уровне составлена из расчета часов, указанных в Базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования: по 3 часа в неделю в 10—11 классах (204 часа за два года обучения).

При изучении естествознания, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать естественнонаучную информацию в устной и письменной форме. Так как естествознание предмет экспериментальный, обучающиеся получают умение планировать, проводить, интерпретировать эксперимент, делать выводы на его основе и презентовать его результаты.

Концепция курса состоит в рассмотрении объектов и явлений естественного мира в гармонии физики, химии, биологии, физической географии, астрономии и экологии. Предлагаемый курс естествознания отличает основательный охват важнейших понятий, законов и теорий частных учебных дисциплин, их синтез в обобщенные естественнонаучные понятия, законы и теории. Значительная часть учебного времени отводится на лабораторные и практические работы. ФГОС в качестве обязательного элемента при обучении в старших классах школы предусматривает выполнение каждым старшеклассником индивидуального проекта.

Раздел 2. Содержание учебного предмета

10 класс

Техника

Взаимосвязь между наукой и технологиями

История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. *Изобретения древнего Аркаима*. Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. *Метеорологические наблюдения: изменения климата Челябинской области*. Техника проведения измерений и представление результатов. Фундаментальные понятия естествознания. Естественно-научная картина мира.

Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир), периодический закон. Пространственные модели неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами. Влияние химических препаратов или электромагнитного излучения на митоз в клетках проростков растений с помощью микропрепаратов. Влияние химических препаратов на митоз в клетках проростков растений с помощью микропрепаратов. Влияние электромагнитного излучения на митоз в клетках проростков растений. Роль научных достижений в создании новых технологий. Маркировка промышленных и продовольственных товаров. *Маркировка продовольственных товаров, произведенных на предприятиях Челябинской области*. Правила техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии. Эволюция технологий.

Энергетика и энергосбережение

Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. *Проблемы энергообеспечения в Челябинской области*. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. Сборка гальванического элемента и испытание его действия. Тепловые и гидроэлектростанции. *Электростанции Челябинской области*. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. *Государственная программа Челябинской области «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» (с изменениями на 26 декабря 2019 года)*. Расчет энергопотребления школы. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. *Производство ветроэнергетических установок АО «ГРЦ Макеева»*. Получение электроэнергии из альтернативных источников. Рациональное использование энергии и энергосбережение.

Светодиодное освещение улиц в Челябинске. Энергопотребление приборов разного поколения. Суточные колебания напряжения в сетях электроснабжения. Энергетическая безопасность. *Авария на комбинате «Маяк».* Транснациональные проекты в области энергетики.

Нанотехнологии и их приложение

Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств наночастиц. *Изучение свойств наночастиц в научно-образовательном центре «Нанотехнологии» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет».* Моделирование спектроскопа на основе компакт-диска. Самоорганизация. Методы получения наночастиц. *Производство особо чистых кварцевых концентратов на ООО «Русский кварц» (Кыштым).* Получение графена и изучение его физических свойств. Получение наночастиц «зеленым» способом, детектирование наночастиц. Методы изучения наноматериалов. Измерение размера молекулы жирной кислоты по площади пятна ее мономолекулярного слоя на поверхности воды. Влияние наночастиц на живые организмы. Конструирование наноматериалов. Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. *Производство инновационных лакокрасочных материалов с использованием наночастиц на ООО «Абрин».* Влияние нанотехнологий на развитие техники. Экологический аспект нанотехнологий.

Освоение космоса и его роль в жизни человечества

Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. *Космонавты Челябинской области: М. Сураев, Е. Серова, П. Попович, Ю. Шеффер.* Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа. *Цифровой купольный планетарий ТРЦ «Алмаз».* Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. *Ракетно-космические разработки АО «ГРЦ Макеева» в Миассе.* Проектирование биотрансформационных модулей для замкнутых систем (утилизация отходов, получение энергии, генерация кислорода). Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. *Внедрение спутниковых навигационных технологий с использованием системы ГЛОНАСС в Челябинской области.* Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп. Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов. Анализ динамики процессов эрозии почв; изучение тенденций роста урбаносистем с помощью методов дистанционного зондирования. Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. *Научные исследования*

аэрокосмического факультета ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет». Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.

Наука об окружающей среде

Экологические проблемы современности

Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. *Экологическая обстановка в г. Карабаш Челябинской области.* Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. *Загрязнение атмосферы Челябинской области.* Методы изучения состояния окружающей среды. Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега. Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников. *Загрязнение вод Челябинской области химическими веществами.* Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера. Влияние противогололедных реагентов, кислотности среды на рост растений. Поведение простейших в зависимости от химического состава водной среды. Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. *Экологические условия формирования и сохранения биологического разнообразия на Южном Урале.* Естественно-научные подходы к решению экологических проблем, природосберегающие технологии. Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность.

Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека

Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. *Государственная программа «Охрана окружающей среды Челябинской области» на 2018 – 2025 годы.* Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром. Оценка опасности радиоактивных излучений. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия. *Государственная экологическая экспертиза и разрешительная деятельность Министерства экологии Челябинской области.* Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие. ПДК. Электромагнитное излучение при работе бытовых приборов, сравнение его с излучением вблизи ЛЭП. Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. *Онкологическая ситуация в Челябинской области: факты, перспективы, эффективные пути управления.* Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. *Экологический стандарт Челябинской области. Очистные сооружения*

промышленных предприятий Челябинска. Оценка эффективности средств для снижения воздействия негативного влияния факторов среды. Научные основы проектирования здоровой среды обитания. Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории. Экологические акции в Челябинской области по посадке растений.

11 класс

Наука об окружающей среде

Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем

Биогеоценоз, структура и основы функционирования. Биогеохимические потоки. *Биогеохимические особенности биосферы Южного Урала.* Круговороты вещества. Принципы устойчивости биогеоценозов. *Структура биоценоза городского (школьного) парка.* Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем. Сравнение фильтрационных потенциалов разных типов почв. Разработка оптимальных гидропонных смесей для вертикального озеленения. *Апробация гидропонных технологий в Агроинженерной академии Челябинска.* Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания. Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. *Решение данных проблем на примере агрохолдинга «Равис».* Кластерный подход как способ восстановления биогеохимических потоков в искусственных экосистемах. Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. *Применение пестицидов на территории Челябинской области (данные Министерства сельского хозяйства Челябинской области).* Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений. Изучение влияния микробных препаратов на рост растений. *Городской бор Челябинска как экосистема.* Проблема устойчивости городских экосистем. Проектирование парковых территорий, газонов, лесополос с точки зрения устойчивости.

Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды

Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. *Утилизация промышленных и бытовых отходов в Челябинской области.* Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. *Система раздельного сбора мусора в Челябинске и Копейске.* Сравнение скорости переработки разных типов органических отходов в ходе вермикомпостирования. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. *ООО «Альтерма» – безотходное предприятие по переработке вторичных*

полимеров. Источники загрязнения окружающей среды. Источники загрязнения окружающей среды в Челябинской области. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. *Рекультивация хвостохранилища в Карабаше.* Системы водоочистки. *Переход Челябинского цинкового завода на замкнутую систему очистки воды.* Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.

Здоровье

Современные медицинские технологии

Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. Изменение жизненной емкости легких в зависимости от возраста, от тренированности организма. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека. Медицинские технологии диагностики заболеваний. *Медицинские диагностические центры Челябинской области.* Сравнительный анализ проявления патологии на основе образцов рентгеновских снимков. Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Действие антибиотиков на бактериальные культуры. Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения.

Инфекционные заболевания и их профилактика

Инфекционные заболевания и их возбудители. Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации. Имунная система и принципы ее работы. Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. Способы профилактики инфекционных заболеваний. *Деятельность ГБУЗ «Областной Центр по профилактике и борьбе со СПИДом и инфекционными заболеваниями».* Влияние режимов СВЧ-обработки на сохранение жизнеспособности микроорганизмов. Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ. Эффективность воздействия бактерицидных препаратов в различных концентрациях на жизнеспособность микроорганизмов. Вакцинация. *Ежегодная массовая вакцинация против гриппа в Челябинской области.* Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. Социологическое исследование использования

населением мер профилактики инфекций. Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.

Наука о правильном питании

Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. Принципы функционирования пищеварительной системы. Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности и содержания полезных и вредных веществ. Исследование энергетического потенциала разных продуктов, соотнесение информации с надписями на товаре. *Анализ состава продуктов питания, производимых на территории Челябинской области.* Содержание витаминов в продуктах питания. Содержание нитратов в продуктах питания. Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. Пропорциональность рациона питания, соответствие массы тела возрастной норме. Социологическое исследование питательных привычек в зависимости от пола, возраста, социального окружения. Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. Диеты и особенности их применения. Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.

Основы биотехнологии

Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок. *Производство кисломолочных продуктов на молокозаводах Челябинской области.* Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами. Молекулярная биотехнология. Изучение пероксидазной активности в различных образцах растительных тканей. Структура и функция нуклеиновых кислот. Синтез белка. Клеточная инженерия. Генная терапия. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. *Биотехнологические приемы повышения производства говядины в сельском хозяйстве Челябинской области.* Влияние препаратов гуминовых кислот на рост растений. Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.

Раздел 3. Тематическое планирование

Тематическое планирование курса естествознания 10 класса

Раздел	Количество часов
Взаимосвязь между наукой и технологиями (20 часов)	20
Энергетика и энергосбережение	22

Нанотехнологии и их приложение	18
Освоение космоса и его роль в жизни человечества	12
Экологические проблемы современности	14
Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека	16

Тематическое планирование курса естествознания 11 класса

Раздел	Количество часов
Микромир	51
Человек и его здоровье	21
Естествознание на службе человека	23
Резервное время	7

Раздел 4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.1. Личностные планируемые результаты

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
1. Самоопределение (личностное, жизненное, профессиональное)	<i>1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину</i>	<i>1.1. Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, сформированность уважения государственных символов (герб, флаг, гимн)</i>
	<i>1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка</i>	<i>1.2. Сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок</i>
	<i>1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я»</i>	<i>1.3. Обладание чувством собственного достоинства</i>

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	концепции»	
	1.4. Устойчивая установка на принятие гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества	1.4. Принятие традиционных национальных и общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей
	1.5. Осознание важности служения Отечеству, его защиты	1.5. Готовность к служению Отечеству, его защите
	1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона	1.6. Сформированность осознанного выбора будущей профессии, в том числе с учетом потребностей региона, и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
	1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	1.7. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
2. Смыслообразование	2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами	2.1. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
	2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности	2.2. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
	2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми	2.3. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	<i>младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>	<i>младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>
	2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	2.4. Сформированность толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
	2.5. Сформированность представлений о негативных последствиях экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам для личности и общества	2.5. Сформированность способности противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям
	2.6. Наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков	2.6. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков
	2.7. Сформированность ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи	2.7. Сформированность бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь
	2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов	2.8. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
	2.9. Понимание необходимости	2.9. Сформированность

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности	сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
3. Нравственно-этическая ориентация	3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей	3.1. Сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей
	3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды	3.2. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности
	3.3. Принятие ценностей семейной жизни	3.3. Сформированность ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни
	3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности	3.4. Сформированность эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений

1.2. Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
P₁ Целеполагание	P_{1.1} Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; P_{1.2} Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Поэтапное формирование умственных действий Технология формирующего оценивания, в том числе прием «прогностическая самооценка»
P₂ Планирование	P_{2.1} Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты P_{2.2} Самостоятельно составлять планы деятельности P_{2.3} Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности P_{2.4} Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
P₃ Прогнозирование	P_{3.1} Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели P_{3.2} Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели P_{3.3} Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали	Групповые и индивидуальные проекты Учебно-исследовательская деятельность Кейс-метод Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»
P₄ Контроль и коррекция	P_{4.1} Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	
P₅ Оценка	P_{5.1} Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	
P₆ Познавательная рефлексия	P_{6.1} Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	
P₇ Принятие решений	P_{7.1} Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	
Познавательные универсальные учебные действия		
P₈ Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	P_{8.1} Искать и находить обобщенные способы решения задач P_{8.2} Владеть навыками разрешения проблем P_{8.3} Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания P_{8.4} Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин P_{8.5} Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач P_{8.6} Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни P_{8.7} Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения P_{8.8} Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности P_{8.9} Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности P_{8.10} Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том	Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование Кейс-метод Межпредметные интегративные погружения Метод ментальных карт Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон Групповые и индивидуальные проекты Учебно-исследовательская деятельность Учебно-познавательные и учебно-практические

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p>числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p>П8.11 Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p>П8.11.1 ставить цели и/или <i>формулировать гипотезу исследования</i>, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;</p> <p>П8.11.2 оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>П8.11.3 планировать работу;</p> <p>П8.11.4 осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p>П8.11.5 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;</p> <p>П8.11.6 <i>структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</i></p> <p>П8.11.7 <i>использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</i></p> <p>П8.11.8 <i>использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</i></p> <p>П8.11.9 осуществлять презентацию результатов;</p> <p>П8.11.10 адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p> <p>П8.11.11 адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</p> <p>П8.11.12 адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p> <p>П8.11.13 <i>восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</i></p> <p>П8.11.14 <i>отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</i></p> <p>П8.11.15 <i>находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</i></p> <p>П8.11.16 <i>вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты</i></p>	<p>задачи</p> <p>«Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «ИКТ-компетентность», Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Технология формирующего оценивания</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<i>исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</i>	
П₉ Работа с информацией	<p>П_{9.1} Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач</p> <p>П_{9.2} Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</p> <p>П_{9.3} Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p>П_{9.4} Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p>П_{9.5} Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p> <p>П_{9.6} Уметь ориентироваться в различных источниках информации</p>	
П₁₀ Моделирование	П_{10.1} Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках	
П₁₁ ИКТ-компетентность	П₁₁ Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
Коммуникативные универсальные учебные действия		
К₁₂ Сотрудничество	<p>К_{12.1} Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p> <p>К_{12.2} Учитывать позиции других участников деятельности</p> <p>К_{12.3} Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</p> <p>К_{12.4} Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</p> <p>К_{12.5} При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p>К_{12.6} Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p>	<p>Дебаты</p> <p>Дискуссия</p> <p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Смена рабочих зон</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи</p> <p>«Коммуникация»,</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>K_{12.7}</i> Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p><i>K_{12.8}</i> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>	«Сотрудничество»
<i>K₁₃</i> Коммуникация	<i>K_{13.1}</i> Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	

1.3. Предметные планируемые результаты

Раздел 1. Современное естественно-научное знание о мире (природа – наука – человек)

Обучающийся на базовом уровне 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; *демонстрировать на примерах роль и место естественнонаучных дисциплин в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей, проживающих на территории Челябинской области;*

– 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 ядра, модель атома водорода по Бору) при решении физических задач;

– 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;
- применять понятие о химическом равновесии для описания свойств обратимых процессов;
- приводить примеры практического использования химических веществ и их реакций в промышленности и в быту *с учетом региональных особенностей Челябинской области*;
- классифицировать основные биологические макромолекулы и базовые процессы, в которых они участвуют;
- распознавать отличия в строении животных и растительных клеток, *обитающих/произрастающих в Челябинской области*, 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, *обитающие/произрастающие в Челябинской области*, между собой по заданным критериям; делать выводы и умозаключения на основе данного сравнения; устанавливать связь структуры и функции организмов;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных *Челябинской области*; 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;
- описывать основные научные гипотезы о происхождении Вселенной, Солнечной системы и планет;
- выделять общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов;
- использовать естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- соотносить объекты живой и неживой природы системно с точки зрения естественно-научной картины мира на основе синтеза физической, биологической и химической картин мира;
- использовать модели действия естественно-научных законов и концепций для описания явлений и процессов реального мира **на примере Челябинской области**;
- находить взаимосвязи между формой и содержанием причиной и следствием, единичным, особенным и общим, теорией и фактами для естественно-научных объектов и процессов;
- проводить самостоятельные эксперименты для демонстрации основных естественно-научных 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 естественно –научную 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;
- разделять звёзды 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 организмов Челябинской области и их эволюционных преобразований, на основе синтетической теории эволюции; интерпретировать роль данных эмбриологии в развитии теории антропогенеза.

Раздел 2. Естественные науки и развитие техники и технологий (природа – наука – техника – человек)

Обучающийся на базовом уровне научится:

– 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 междисциплинарных связей, **в развитии современной техники и технологий на предприятиях Челябинской области;**

– решать качественные и практико-ориентированные физические задачи с явно заданной физической моделью в контексте междисциплинарных связей;

– использовать естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;

– классифицировать полезные ископаемые по химическому составу методам добычи, области использования в технологии;

– 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;

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

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

– 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.

Раздел 3. Естественные науки и человек (природа – х, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;

– объяснять роль фотосинтеза в геологических процессах на Земле и поддержании существования жизни;

– выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов ***в большей степени характерных для Челябинской области;*** 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;

– выделять персональный вклад великих ученых в формирование современной естественно-научной картины мира; ***объяснять роль ученых в развитие промышленности Челябинской области;***

– 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.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

– 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;

– 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, возможные причины наследственных заболеваний, **характерных для региона**; осознанных личных действий по охране окружающей среды;*

*– обсуждать существующие глобальные проблемы человечества (экологические, энергетические, сырьевые, демографические и т.д.) на основе естественно-научных представлений **с учетом специфики региона**, а также обосновывать в дискуссии возможные пути их решения;*

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