

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 86 г. Челябинска»**

**Рабочая программа элективного курса
«Экологическая химия»
(предметная область «Естественные науки»)
10 класс
(среднее общее образование)**

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.1. Личностные планируемые результаты

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 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>1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка</i>
	<i>1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции»</i>
	<i>1.4. Устойчивая установка на принятие гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества</i>
	<i>1.5. Осознание важности служения Отечеству, его защиты</i>
	<i>1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона</i>
	<i>1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира</i>
2.Смыслообразование	<i>2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами</i>
	<i>2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности</i>
	<i>2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>
	<i>2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>
	<i>2.7. Сформированность ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи</i>
	<i>2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни</i>

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 класс
	2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности
3. Нравственно-этическая ориентация	3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей
	3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности
	3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности
	3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей

1.2. Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
<i>P₁</i> Целеполагание	<i>P_{1.1}</i> Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; <i>P_{1.2}</i> Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция» Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Кейс-метод Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₂</i> Планирование	<i>P_{2.1}</i> Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты <i>P_{2.2}</i> Самостоятельно составлять планы деятельности <i>P_{2.3}</i> Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности <i>P_{2.4}</i> Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Кейс-метод Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₃</i> Прогнозирование	<i>P_{3.1}</i> Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели	Кейс-метод Технология формирующего оценивания (прием «прогностическая самооценка»)

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>P_{3.2} Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели</p> <p>P_{3.3} Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
P₄ Контроль и коррекция	P_{4.1} Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	<p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
P₅ Оценка	P_{5.1} Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	<p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
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	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Рефлексия»</p> <p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Технология формирующего оценивания</p>
P₇ Принятие решений	P_{7.1} Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	<p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательная и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Познавательные универсальные учебные действия		
П₈ Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской	<p>П_{8.1} Искать и находить обобщенные способы решения задач</p> <p>П_{8.2} Владеть навыками разрешения проблем</p> <p>П_{8.3} Осуществлять самостоятельный поиск методов решения</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Учебные задания, выполнение</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
и проектной деятельности	<p>практических задач, применять различные методы познания</p> <p>П8.4 Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин</p> <p>П8.5 Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач</p> <p>П8.6 Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни</p> <p>П8.7 Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения</p> <p>П8.8 Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности</p> <p>П8.9 Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p>П8.10 Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том 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 формулировать гипотезу исследования, исходя из культурной нормы и соотносясь 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>которых требует применения логических универсальных действий</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Межпредметные интегративные погружения</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<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 структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</p> <p>П8.11.7 использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</p> <p>П8.11.8 использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</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 восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</p> <p>П8.11.14 отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке</p>	

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>собственных целей;</p> <p>П8.11.15 находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</p> <p>П8.11.16 вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</p>	
П9 Работа с информацией	<p>П9.1 Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи</p> <p>П9.2 Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</p> <p>П9.3 Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p>П9.4 Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p>П9.5 Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p> <p>П9.6 Уметь ориентироваться в различных источниках информации</p>	<p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
П10 Моделирование	<p>П10.1 Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках</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>Метод ментальных карт</p> <p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка граф-схем</p>
П11 ИКТ-	П11.1 Использовать средства	Смешанное обучение, в том

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
компетентность	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	числе смена рабочих зон Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «ИКТ-компетентность» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
Коммуникативные универсальные учебные действия		
К₁₂ Сотрудничество	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 К_{12.2} Учитывать позиции других участников деятельности К_{12.3} Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого К_{12.4} Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития 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.) К_{12.6} Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия К_{12.7} Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений К_{12.8} Умение продуктивно общаться	Постановка и решение учебных задач Кейс-метод Дискуссия Дебаты Групповые проекты Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Сотрудничество» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	и взаимодействовать в процессе совместной деятельности	
<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	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Коммуникация» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность

1.3. Предметные планируемые результаты

Раздел (тема) программы	Предметные результаты
10 класс	
Химические соединения в окружающей среде	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении; • применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; • характеризовать химические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества; • приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения; • использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности; • выявлять природные особенности Челябинской области и условия формирования и сохранения природных объектов на Южном Урале; • приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ; • устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний; • анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;

Раздел (тема) программы	Предметные результаты
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</i> • <i>моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.</i>
<p>Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды</p>	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении; • приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе и жизнедеятельности организмов; • осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; • критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; • представлять пути решения глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством и роль химии в решении этих проблем; • понимать взаимосвязь экологического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды; • <i>приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области;</i> • оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</i> • <i>прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</i> • <i>моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.</i>
<p>Химия атмосферы</p>	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения; • использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности; • приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов; • понимать взаимосвязь экологического и экономического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды; • анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения;

Раздел (тема) программы	Предметные результаты
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>показывать роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона;</i> • <i>различать основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области и выделять признаки загрязнителей;</i> • оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</i> • <i>анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;</i> • <i>прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</i> • <i>моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;</i> • <i>выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</i>
Химия гидросферы	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения; • использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности; • приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа; • приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов; • приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов; • осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; • понимать взаимосвязь экологического и экономического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды; • анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения; • <i>анализировать состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области;</i> • оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и</i>

Раздел (тема) программы	Предметные результаты
	<p><i>следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;</i> • <i>прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</i> • <i>моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;</i> • <i>выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</i>
<p>Экология и энергетика</p>	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности; – приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа; – осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; – анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды; – анализировать последствия нерационального использования энергоресурсов. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</i> – <i>выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</i>
<p>Экологический мониторинг</p>	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; – критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; – анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды; – анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения; – извлекать и анализировать информацию с сайтов геоинформационных систем и компьютерных программ экологического мониторинга для характеристики экологической обстановки конкретной территории; – <i>показывать значение объективного исследования химической</i>

Раздел (тема) программы	Предметные результаты
	<p><i>промышленности Челябинской области для качественного мониторинга состояния окружающей среды и уровня воздействия человека на природу;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять причины, приводящие к возникновению локальных, региональных и глобальных экологических проблем. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний; – анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности; – прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации; – разрабатывать меры, предотвращающие экологические правонарушения; – выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.
Химико-экологический практикум	<p>Обучающийся научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; • владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. <p>Обучающийся получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания химических веществ; • формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций; • самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; • интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; • характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

II. СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Химические соединения в окружающей среде

Предмет экологической химии. Экологические знания. Взаимосвязь химии с биологией, географией, экологией и социальными науками. *Природные особенности Челябинской области и условия формирования и сохранения природных объектов на Южном Урале.*

Основные экологические проблемы с точки зрения химии, краткая характеристика основных экологических проблем.

Химические экорегуляторы как посредники между организмами и средой их обитания. Химическая коммуникация в окружающей среде. Адаптация живых организмов – приспособление к воздействию факторов среды. Хемомедиаторы, их участие в разных типах отношений между организмами и средой. Феромоны, их роль. Защитные функции хемомедиаторов. Экологические кластеры. Хемосенсоры в природе.

Макро- и микроэлементы. Органогены. Роль химических элементов в живых организмах.

Биогеохимические циклы элементов. Типы биогеохимических циклов. Переход биогенных элементов. Круговороты биогенных химических элементов в биосфере. Круговороты азота, фосфора, углерода, кислорода в биосфере. *Особенности биогеохимических циклов на территории региона.*

Биогенные и второстепенные химические элементы, классификация с учетом их содержания в живых организмах. Стронций-90 и цезий-137 как второстепенные химические элементы, их радиоактивные изотопы.

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Роль и функции экологических хемомедиаторов в окружающей среде».

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Органогены как необходимые химические элементы для обеспечения нормальной жизнедеятельности живых организмов».

Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды

Загрязнения окружающей среды, их виды. Характеристика физических, химических, биологических и механических загрязнений. Признаки, характеризующие загрязняющие вещества биосферы. Миграция загрязняющих веществ в биосфере. *Влияние радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области.*

Хемосфера как совокупность неорганических и органических веществ в биосфере. Классификация химических загрязнений по воздействию на живые организмы.

Классификация химических элементов по степени токсичности. Организмы-накопители Природные и синтетические вещества. Токсиканты. Экзогенные вещества. Явление интоксикации. Дозы токсичности: летальные и пороговые.

Поллютанты – нарушители природной химической коммуникации. Классификация загрязнений по различным признакам: по пространственному распределению (глобальные, региональные, локальные, точечные); по силе и характеру воздействия на окружающую среду (фоновые, импактные, постоянные, постепенно нарастающие, катастрофические); по источникам возникновения (промышленные, транспортные, сельскохозяйственные, коммунально-бытовые).

Трансформация загрязняющих веществ в экосистемах. Токсичные элементы как конкуренты биогенных элементов, их механизм действия. Биологическое накопление или кумулирование токсических элементов в пищевых цепях, их избирательность. Организмы-накопители. ***Организмы-накопители, обитающие на территории Челябинской области.***

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Поллютанты – нарушители природной химической коммуникации».

Химия атмосферы

Химический состав атмосферы. Роль техногенеза для состава атмосферы. Парниковый эффект, его последствия. Процесс задержания тепла атмосферой. Состав парниковых газов. Метан, оксиды азота, озон, хлор- и фторуглероды – второстепенные компоненты атмосферы. Механизм фиксации оксида углерода (IV) растениями с помощью ферментов.

Химические реакции, происходящие в атмосфере, её защитные свойства. Фотон. Спектры электромагнитных излучений. Опасность ультрафиолетового излучения для живых организмов. Фотодиссоциация молекул.

Ионизация, ее виды. Озонный слой тропосферы. Озонные дыры, его фоторазложение. Роль фтор- и хлоруглеродов процессе истончения озонового щита. Влияние сверхзвуковых самолётов на озонный слой.

Типичные химические загрязнители атмосферы. Кислотные дожди, химизм процессов их образования и губительное влияние на водные и наземные экосистемы, объекты природы.

Фотохимический смог, причины. ***Роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона.***

Экологические ловушки, их состав. Химизм отравления живых организмов оксидом углерода (II). Химические соединения, воздействующие на психику человека. Химические загрязнения и поведение человека. Влияние концентрации химических загрязнений на рост сердечно-сосудистых заболеваний человека. ***Основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области.***

Химия гидросферы

Химический состав воды Мирового океана. Чистая и грязная вода, её химические свойства.

Дейтериевая вода, её влияние на объекты природы. Источники загрязнения природных вод. Отходы: бытовые и промышленные. Аэробные и анаэробные процессы в загрязнённой природной воде. ***Состав водных ресурсов региона и***

основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области.

Сточные воды и их обработка. Виды сточных вод. Первичная, вторичная и третичная обработка сточных вод. Методы сточных вод: биологические, физико-химические, электрохимические способы.

Соединения металлов как загрязнители гидросферы. Ртуть, свинец и кадмий – токсиканты водной среды. Свойства ртути как токсического элемента, его воздействие на нервную систему гидробионтов, биогенные превращения соединений ртути (метилирование), накопление ртути в пищевых цепях. Загрязнение водной среды свинцом, его источники загрязнения. Антидетонирующие присадки к бензинам. Кадмий – загрязнитель гидросферы.

Хлорорганические и фосфорорганические соединения как загрязнители гидросферы. Наиболее распространённые хлорорганические соединения, их экологическая характеристика. Отдельные представители фосфорорганических соединений, их использование в быту и сельском хозяйстве.

Полимеры, пластмассы и нефть – загрязнители водных экосистем. Саморазлагающиеся пластмассы, проблема создания. Продукты сгорания пластмасс – опасные ксенобиотики.

Нефть – типичный загрязнитель пресной и солёной воды. Воздействие нефтяных загрязнений на водные экосистемы и их последствия. Основные пути превращений и перемещений нефти и нефтепродуктов в водоёмах.

Практическая работа (кейс-задание) по теме « Тяжелые металлы – токсиканты водной среды».

Экология и энергетика

Химические аспекты энергетических проблем. Острая экологическая проблема человечества – энергетический кризис.

Традиционные и альтернативные источники энергии. Атомная энергетика, ее направления. ***Характеристика традиционных и альтернативных источников энергии региона.***

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Традиционные и альтернативные источники энергии».

Экологический мониторинг

Биоиндикации. Экологический мониторинг, задачи и методы, составные компоненты. Понятие «реакция-ответ».

Организмы-биоиндикаторы для обнаружения и контроля загрязнений окружающей среды. Применение животных и микроорганизмов для обнаружения и контроля загрязнений природной среды. Биосенсоры и механизмы воздействия.

Химические методы контроля загрязнений. Хемосенсоры и физические датчики. Пороги чувствительности сенсорных устройств. Радиозащитные вещества (радиопротекторы). Способы утилизации радиоактивных отходов. ***Значение объективного исследования химической промышленности Челябинской области для качественного мониторинга состояния окружающей среды и уровня воздействия человека на природу.***

Радон и радоновая проблема, способы утилизации радиоактивных отходов.

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Химические методы контроля загрязнений».

Химико-экологический практикум

Практическая работа по теме «Воспроизведение известкового цикла в природе».

Практическая работа по теме «Определение показателей качества воды».

Практическая работа по теме «Определение относительного количества нитратов в почве».

Практическая работа по теме «Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны».

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Тема (раздел)	Количество часов
10 класс	
Химические соединения в окружающей среде	10
Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды	6
Химия атмосферы	5
Химия гидросферы	5
Экология и энергетика	3
Экологический мониторинг	3
Химико-экологический практикум	2
Итого	34

