

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «Экологическая химия», 10-11 класс

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

1.1. Личностные результаты

В направлении экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- расширение опыта деятельности экологической направленности.
- ценности научного познания:
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира.

В направлении гражданского воспитания:

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности, участие в школьных акциях экологической направленности (сбор макулатуры, субботник)

В направлении патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

В направлении духовно-нравственного воспитания:

- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

В направлении физического воспитания:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью.

В направлении трудового воспитания:

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

1.2. Метапредметные результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

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

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия;

аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

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

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

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

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

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

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

Овладение универсальными **регулятивными действиями:**

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

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

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

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

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

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

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

г) принятие себя и других людей:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других людей на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

1.3. Предметные результаты

Химические соединения в окружающей среде

Обучающийся научится:

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.

Обучающийся получит возможность научиться:

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;

прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;

моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.

Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды

Обучающийся научится:

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;

приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области;

оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях.

Обучающийся получит возможность научиться:

устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;

моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.

Химия атмосферы

Обучающийся научится:

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;

показывать роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона;

различать основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области и выделять признаки загрязнителей;

оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях.

Обучающийся получит возможность научиться:

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;

моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;

выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.

Химия гидросферы

Обучающийся научится:

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;

анализировать состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области;

оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях.

Обучающийся получит возможность научиться:

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;
моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;
выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.

Экология и энергетика

Обучающийся научится:

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.

Обучающийся получит возможность научиться:

устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.

Экологический мониторинг

Обучающийся научится:

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;
показывать значение объективного исследования химической промышленности Челябинской области для качественного мониторинга состояния окружающей среды и уровня воздействия человека на природу;
выявлять причины, приводящие к возникновению локальных, региональных и глобальных экологических проблем.

Обучающийся получит возможность научиться:

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

Обучающийся научится:

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.

Обучающийся получит возможность научиться:

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.

2. Содержание

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 в 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».

Экологический практикум

Решение расчетных задач практической направленности.

Формы организации внеурочной деятельности

Практическая работа, парные и групповые формы работы, экскурсии на промышленные предприятия города и области, участие в муниципальных профориентационных проектах, защита проекта и исследовательской работы.

Виды деятельности обучающихся

- устные сообщения;
- обсуждения;
- решение расчетных и экспериментальных задач;
- работа с литературными источниками и Интернет ресурсами;
- защита проекта либо исследовательской работы;
- участие в предметных олимпиадах и конкурсах.

Формы контроля освоения курса внеурочной деятельности

В целях контроля уровня достижений планируемых результатов обучающимися используются такие виды контроля как тематический, текущий, промежуточный.

Формами текущего и тематического контроля являются:

занятия, позволяющие обобщить и систематизировать знания, а также применить умения, приобретенные при изучении темы;

тестирование;

практические работы;

конкурс (количественный) числа решённых задач;

составление сборников авторских задач по различным темам (например: «Медицина», «Экология» и т.д.);

зачёт по решению расчетных и экспериментальных задач;

участие в предметных олимпиадах и конкурсах;

участие в муниципальных и региональных профориентационных проектах.

3. Тематическое планирование

10 класс

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
Раздел 1. Химические соединения в окружающей среде	1.	Основные понятия экологии.		Работа в группах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	2.	Экологические факторы среды	1	Работа в группах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	3.	Учение Вернадского о биосфере	1	Альмонах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	4.	Предмет экологической химии. Типы экологического взаимодействия.	1	Беседа	Природные особенности Челябинской области и условия формирования и сохранения природных объектов на Южном Урале	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	5.	Хемомедиаторы. Роль и функции экологических хемомедиаторов в окружающей среде	1	Деловая игра		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	6.	Адаптация живых организмов к условиям окружающей среды с помощью хемомедиаторов	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	7.	Адаптация живых организмов к условиям окружающей среды с помощью хемомедиаторов	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	8.	Химический состав биосферы. Содержание химических элементов в биосфере и теле человека	1	Работа в группах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	9.	Классификация химических элементов в живых организмах.	1	Игра - путешествие		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
	10.	Макро- и микроэлементы в теле живых организмов	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	11.	Органогены. Органогены как необходимые химические элементы для обеспечения нормальной жизнедеятельности живых организмов	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	12.	Биогеохимические циклы элементов в природе	1		Особенности биогеохимических циклов на территории региона	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	13.	Обещающий урок	1	Интерактивная игра		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	14.	Круговорот углерода. ЛР №1.	1	Работа в группах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	15.	Круговорот азота. ЛР №2.	1	Работа в группах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	16.	Круговорот фосфора. ЛР №3.	1	Работа в группах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	17.	Антропогенный круговорот веществ	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	18.	Решение задач практической направленности	1	Деловая игра		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	19.	Решение задач практической направленности	1	Деловая игра		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	20.	Обобщение по разделу	1	Заседание круглого стола		
Раздел 2. Токсические и радиоактивные	21.	Виды загрязнений окружающей среды, их характеристика	1	Альмонах	Влияние радиоактивных излу-	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
вещества – загрязняющий фактор окружающей среды					чений на живые организмы на примере Челябинской области	
	22.	Виды загрязнений окружающей среды, их характеристика	1	Альмонах		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	23.	Загрязнение воздуха	1	Семинар		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	24.	Загрязнение водоемов	1	Семинар		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	25.	Загрязнение почвы	1	Квесты		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	26.	Хемосфера как совокупность неорганических и органических веществ в биосфере	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	27.	Классификация химических загрязнений степени токсичности. Организмы-накопители	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	28.	Поллютанты, их клеточные мишени	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	29.	Поллютанты – нарушители природной химической коммуникации. ПР №1.	1	Практическая работа		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/10/
	30.	Решение расчетных задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
	31.	Решение расчетных задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах	Организмы-накопители, обитающие на территории Челябинской области	

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
	32.	Экскурсия «Экология водоемов Челябинской области»	1	Экскурсия	Водоемы Челябинской области	
	33.	Экскурсия «Экология водоемов Челябинской области»	1	Экскурсия	Водоемы Челябинской области	
	34.	Защита проектных либо творческих работ	1	Защита проектных либо творческих работ		
Итого: 34 ч						

11 класс

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
Раздел 1. Химия атмосферы	1.	Химический состав атмосферы. Солнечная радиация	1	Беседа		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	2.	Химия атмосферы (термо-, мезо-, страто-, тропосфера)	1	Беседа		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	3.	Явление парникового эффекта	1	Доклады		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	4.	Химические реакции ионов в атмосфере	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	5.	Химические соединения как катализаторы реакций распада озона в атмосфере	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	6.	Типичные химические загрязнители тропосферы. Кислотные дожди. Фотохимический смог.	1	Интерактивная игра	Роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона	
	7.	Источники загрязнения атмосферы. ЛР№1.	1	Лабораторная работа		
	8.	Влияние концентрации химических загрязнений на рост сердечно-сосудистых заболеваний человека.	1	Дискуссионный клуб	Основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
	9.	Решение расчетных задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
	10.	Решение расчетных задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
	11.	Решение расчетных задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
	12.	Обещающий урок	1	Игра – экологические лабиринты		
Раздел 4. Химия гидросферы	13.	Гидросфера. Вода	1	Беседа		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	14.	Химический состав вод Мирового океана. Дейтериевая вода	1	Доклады	Состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	15.	Сточные воды, виды и методы очистки	1	Беседа		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	16.	Способы разделения неоднородных смесей. ПР №1.	1	Практическая работа		
	17.	Ртуть, свинец и кадмий – токсиканты водной среды.	1	Семинар		
	18.	Хлорорганические и фосфорорганические соединения как загрязнители гидросферы	1	Семинар		
	19.	Полимеры, пластмассы и нефть – загрязнители водных экосистем. ЛР №2.	1	Лабораторная работа		
	20.	Решение задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
	21.	Решение задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
Раздел 3. Химия почвы	22.	Почва и ее ресурсы	1	Деловая игра		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	23.	Физико-химические основы плодородия.	1	Деловая игра		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	24.	Анализ почвы. ПР №2.	1	Практическая работа		
	25.	Виды загрязнения почвы. Сохранение почвы	1	Дискуссионных клуб		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/
	26.	Решение задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
	27.	Решение задач с экологическим содержанием	1	Работа в группах		
Раздел 4. Экология и энергетика	28.	Химические аспекты энергетических проблем	1			
	29.	Традиционные и альтернативные источники энергии. ПР №3.	1	Деловая игра	Характеристика традиционных и альтернативных источников энергии региона	
Раздел 5. Экологический мониторинг	30.	Организмы-биоиндикаторы для обнаружения и контроля загрязнений окружающей среды	1		Значение объективного исследования химической промышленности Челябинской области для качественного мониторинга	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/40/11/

Название раздела	№	Тема урока	Количество часов	Формы проведения занятий	НРЭО	ЦОР и ЭОР
					состояния окружающей среды и уровня воздействия человека на природу	
	31.	Экскурсия на предприятие химической промышленности г. Челябинска «Химические методы контроля загрязнений»	1	Экскурсия	Экскурсия на предприятие химической промышленности г. Челябинска «Химические методы контроля загрязнений»	
	32.	Экскурсия на предприятие химической промышленности г. Челябинска «Химические методы контроля загрязнений»	1	Экскурсия	Экскурсия на предприятие химической промышленности г. Челябинска «Химические методы контроля загрязнений»	
	33.	Защита проектных либо творческих работ	1	Защита проектных либо творческих работ		
	34.	Защита проектных либо творческих работ	1	Защита проектных либо творческих работ		
Итого: 34 ч						