

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5 г. ЧЕЛЯБИНСКА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
« ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ »  
(ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС)  
10 КЛАСС

Рассмотрена на заседании МО учителей  
естественнонаучного цикла  
Протокол №1 от 29.08.2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Экологическая химия» составлена на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт СОО (приказ Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 (ред.от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего общего образования»
2. Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ «СОШ №5 г. Челябинска » приказ 61 §5 от 31.08.2020 г.
3. Концепция развития химического образования в РФ (сайт Министерства просвещения РФ\раздел «Банк документов»\информационные материалы: <https://docs.edu.gov.ru/document>)

Программа по элективного курса «Экологическая химия» составлена на основе примерной программы по химии (Примерные программы по учебным предметам. Химия 8-9 классы: реализующей федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, с учётом программы курса Химия 10-11 классы / авт.-сост. О.С. Габриеляна, призванной обеспечить достижение планируемых результатов освоения федерального государственного стандарта среднего общего образования (базовый уровень), *на основе создания условий для развития и становления личности ребёнка, реализации её природных личностных потенциалов и способностей, помогающих реализовать себя в будущем, вырабатывать свою позицию в жизни и способных к сотрудничеству на условиях партнёрства, субъект — субъектных отношений, взаимопонимания, взаимопомощи, способных к самосовершенствованию своих личностных и профессиональных качеств.* Так же использован ресурс Модельной программы ЧИППКРО

Программа включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса
3. Содержание учебного предмета, курса
4. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
5. Приложения к рабочей программе:
  - календарно- тематическое планирование на текущий год;
  - оценочные материалы

Целью рабочей программы является практическая реализация компонентов ФГОС при изучении химии. Рабочая программа определяет содержание, объем, порядок изучения предмета с учётом целей и задач Основной образовательной программы ООО МАОУ «СОШ№5 г.Челябинска».

Цели курса

изучение органических и неорганических соединений, представленных как создателей на основе общих законов химии и разрушителей окружающей среды. Данный курс ориентирован на интеграцию химических знаний со знаниями смежных естественнонаучных предметов, рассматривает вопросы химии атмосферы и гидросферы, содержания токсических и радиоактивных веществ в окружающей среде. Уделено внимание проблемам экологического мониторинга и управления качеством природной среды.

Задача курса

показать важность и необходимость в любой профессиональной деятельности, связанной с техническими специальностям, использования новых или модификации существующих технологических процессов, применения различных способов эффективной очистки отходов производств, разработки способов прогнозирования и регуляции уровня химического загрязнения в объектах окружающей среды.

#### Задачи обучения:

- привить познавательный интерес к новому для учеников предмету через систему разнообразных по форме уроков изучения нового материала, лабораторные работы, экскурсии, нестандартные уроки контроля знаний;
- создавать условия для формирования у учащихся предметной и учебно-исследовательской компетентностей;
- обеспечить усвоение учащимися знаний основ химической науки: важнейших факторов, понятий, химических законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера в соответствии со стандартом химического образования;
- способствовать формированию у школьников предметных умений и навыков: умения работать с химическим оборудованием, наблюдать и описывать химические явления, сравнивать их, ставить несложные химические опыты, вести наблюдения через систему лабораторных, практических работ и экскурсии;
- продолжить развивать у обучающихся общеучебные умения и навыки: особое внимание уделить развитию умения пересказывать текст, аккуратно вести записи в тетради и делать рисунки.

#### Задачи развития: создать условия для развития у школьников интеллектуальной, эмоциональной, мотивационной и волевой сферы:

- слуховой и зрительной памяти, внимания, мышления, воображения;
- эстетических эмоций;
- положительного отношения к учебе;
- умения ставить цели через учебный материал каждого урока, использование на уроках красивых наглядных пособий, музыкальных фрагментов, стихов, загадок, определение значимости любого урока для каждого ученика.

#### Задачи воспитания:

- способствовать воспитанию совершенствующихся социально-успешных личностей;
- формирование у учащихся коммуникативной и валеологической компетентностей;
- формирование гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и в процессе трудовой деятельности;
- воспитание ответственного отношения к природе, бережного отношения к учебному оборудованию, умение жить в коллективе (общаться и сотрудничать) через учебный материал каждого урока.

#### Цель НРЭО:

- *Изучить специфические проблемы региона в содержании химического образования, использованию краеведческого материала. Включение регионального содержания становится важным средством воспитания и обучения, источником разносторонних знаний о жизни региона и всей страны, широкой ареной применения учащимися полученных знаний и умений на практике.*
- *Организовать профориентацию учащихся (формирование знаний о главных отраслях химической промышленности, научных основах химического производства, массовых рабочих профессиях, связанных с химией).*
- *Изучить химические производства уметь приводить примеры практического использования продуктов природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна).*

- Показывать роль антропогенного фактора в загрязнении окружающей среды городским транспортом Челябинской области.
- Познакомить с нормами использования веществ и материалов, правилами поведения в различных жизненных ситуациях (правила хранения и использования огнеопасных, токсичных веществ; объяснение влияния алкоголя, никотина, наркотиков на организм человека; правила применения бытовых препаратов, поведения при пожарах, ожогах).

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### Личностные планируемые результаты

№	Критерии сформированности	Личностные результаты	Предметные результаты
1	Самоопределение (личностное, профессиональное, жизненное)	<p>1.5. <i>Сформированность ответственного отношения к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов и потребностей региона, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде</i></p> <p>1.6. <i>Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира</i></p>	<p>Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов</p> <p>Овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды</p> <p>Осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира</p>
2	Смыслообразование	<p>2.1. <i>Сформированность ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию</i></p> <p>2.2. <i>Сформированность коммуникативной компетентности при взаимодействии со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности</i></p>	<p>Формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств</p> <p>Формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении;</p>

№	Критерии сформированности	Личностные результаты	Предметные результаты
		<p>2.3. <i>Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания</i></p> <p>2.6. <i>Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей</i></p>	<p>овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии</p> <p>Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов</p>
		<p>2.4. <i>Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни</i></p> <p>2.5. <i>Готовность к соблюдению правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных спецификой промышленного региона, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах</i></p>	<p>Овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды</p>
3	Нравственно-этическая ориентация	<p>3.1. <i>Сформированность осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов родного края, России и народов мира</i></p> <p>3.2. <i>Освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества</i></p> <p>3.3. <i>Сформированность морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам</i></p>	<p>Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов</p> <p>Формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии</p>
		<p>3.4. <i>Сформированность основ современной экологической культуры, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях</i></p>	<p>Формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических</p>

№	Критерии сформированности	Личностные результаты	Предметные результаты
			катастроф

## Метапредметные планируемые результаты

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
<b>1</b>	<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>		
	<i>P<sub>1</sub></i> Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности (целеполагание)	<p><i>P<sub>1.1</sub></i> Анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты</p> <p><i>P<sub>1.2</sub></i> Идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему</p> <p><i>P<sub>1.3</sub></i> Выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат</p> <p><i>P<sub>1.4</sub></i> Ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей</p> <p><i>P<sub>1.5</sub></i> Формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности</p> <p><i>P<sub>1.6</sub></i> Обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов</p>	<p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Учебное сотрудничество</p> <p>Технология формирующего (безотметочного) оценивания</p> <p>Эколого-образовательная деятельность</p> <p>Метод проектов</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Кейс-метод</p>
	<i>P<sub>2</sub></i> Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач (планирование)	<p><i>P<sub>2.1</sub></i> Определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения</p> <p><i>P<sub>2.2</sub></i> Обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач</p> <p><i>P<sub>2.3</sub></i> Определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи</p> <p><i>P<sub>2.4</sub></i> Выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов)</p> <p><i>P<sub>2.5</sub></i> Выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели</p> <p><i>P<sub>2.6</sub></i> Составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования)</p> <p><i>P<sub>2.7</sub></i> Определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и</p>	<p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Организация учебного сотрудничества</p> <p>Метод проектов</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Кейс-метод</p>

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
		<p>находить средства для их устранения</p> <p><i>P<sub>2.8</sub></i> Описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса</p> <p><i>P<sub>2.9</sub></i> Планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию</p>	
	<p><i>P<sub>3</sub></i> Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией (контроль и коррекция)</p>	<p><i>P<sub>3.1</sub></i> Определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности</p> <p><i>P<sub>3.2</sub></i> Систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности</p> <p><i>P<sub>3.3</sub></i> Отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований</p> <p><i>P<sub>3.4</sub></i> Оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата</p> <p><i>P<sub>3.5</sub></i> Находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата</p> <p><i>P<sub>3.6</sub></i> Работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата</p> <p><i>P<sub>3.7</sub></i> Устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта</p> <p><i>P<sub>3.8</sub></i> Сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно</p>	<p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Организация учебного сотрудничества</p> <p>Технология формирующего (безотметочного) оценивания</p> <p>Учебно-познавательные (учебно-практические) задачи на саморегуляцию и самоорганизацию</p> <p>Метод проектов</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
	<p><i>P<sub>4</sub></i> Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее</p>	<p><i>P<sub>4.1</sub></i> Определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи</p> <p><i>P<sub>4.2</sub></i> Анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи</p> <p><i>P<sub>4.3</sub></i> Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий</p>	<p>Организация учебного сотрудничества</p> <p>Технология формирующего</p>

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
	решения (оценка)	<p><i>P<sub>4.4</sub></i> Оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности</p> <p><i>P<sub>4.5</sub></i> Обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов</p> <p><i>P<sub>4.6</sub></i> Фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов</p>	<p>(безотметочного) оценивания</p> <p>Учебно-познавательные (учебно-практические) задачи на саморегуляцию и самоорганизацию</p> <p>Метод проектов</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
	<p><i>P<sub>5</sub></i> Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной (познавательная рефлексия, саморегуляция)</p>	<p><i>P<sub>5.1</sub></i> Наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки</p> <p><i>P<sub>5.2</sub></i> Соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы</p> <p><i>P<sub>5.3</sub></i> Принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность</p> <p><i>P<sub>5.4</sub></i> Самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха</p> <p><i>P<sub>5.5</sub></i> Ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности</p> <p><i>P<sub>5.6</sub></i> Демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности)</p>	<p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Организация учебного сотрудничества</p> <p>Технология формирующего (безотметочного) оценивания</p> <p>Эколого-образовательная деятельность</p> <p>Учебно-познавательные (учебно-практические) задачи на формирование рефлексии</p> <p>Метод проектов</p> <p>Учебно-</p>

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
			исследовательская деятельность
<b>2</b>	<b>Познавательные универсальные учебные действия</b>		
	<p><i>П<sub>6</sub></i> Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы (логические УУД)</p>	<p><i>П<sub>6.1</sub></i> Подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства  <i>П<sub>6.2</sub></i> Выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов  <i>П<sub>6.3</sub></i> Выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство  <i>П<sub>6.4</sub></i> Объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления  <i>П<sub>6.5</sub></i> Выделять явление из общего ряда других явлений  <i>П<sub>6.6</sub></i> Определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений  <i>П<sub>6.7</sub></i> Строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям  <i>П<sub>6.8</sub></i> Строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки  <i>П<sub>6.9</sub></i> Излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи  <i>П<sub>6.10</sub></i> Самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации  <i>П<sub>6.11</sub></i> Вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником  <i>П<sub>6.12</sub></i> Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения)  <i>П<sub>6.13</sub></i> Выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ  <i>П<sub>6.14</sub></i> Делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными</p>	<p>Учебные задания, обеспечивающие формирование логических универсальных учебных действий  Стратегии смыслового чтения  Дискуссия  Метод ментальных карт  Эколого-образовательная деятельность  Метод проектов  Учебно-исследовательская деятельность  Дебаты  Кейс-метод</p>
	<p><i>П<sub>7</sub></i> Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы,</p>	<p><i>П<sub>7.1</sub></i> Обозначать символом и знаком предмет и/или явление  <i>П<sub>7.2</sub></i> Определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме  <i>П<sub>7.3</sub></i> Создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, включающая моделирование</p>

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
	<p>модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (знаково-символические / моделирование)</p>	<p><i>П7.4</i> Строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения  <i>П7.5</i> Создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией  <i>П7.6</i> Преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область  <i>П7.7</i> Переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот  <i>П7.8</i> Строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм  <i>П7.9</i> Строить доказательство: прямое, косвенное, от противного  <i>П7.10</i> Анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата</p>	<p>Поэтапное формирование умственных действий  Метод ментальных карт  Кейс-метод  Метод проектов  Учебно-исследовательская деятельность</p>
	<p><i>П8</i> Смысловое чтение</p>	<p><i>П8.1</i> Находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);  <i>П8.2</i> Ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;  <i>П8.3</i> Устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;  <i>П8.4</i> Резюмировать главную идею текста;  <i>П8.5</i> Преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);  <i>П8.6</i> Критически оценивать содержание и форму текста.  <i>П8.7</i> Систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах  <i>П8.8</i> Выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий – концептуальных диаграмм, опорных конспектов)  <i>П8.9</i> Заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты</p>	<p>Стратегии смыслового чтения  Дискуссия  Метод ментальных карт  Кейс-метод  Дебаты  Метод проектов  Учебно-исследовательская деятельность</p>
	<p><i>П9</i> Формирование и развитие экологического мышления, умение</p>	<p><i>П9.1</i> Определять свое отношение к природной среде  <i>П9.2</i> Анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов  <i>П9.3</i> Проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций  <i>П9.4</i> Прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие</p>	<p>Эколого-образовательная деятельность</p>

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
	применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации	<p>другого фактора</p> <p><i>П<sub>9.5</sub></i> Распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды</p> <p><i>П<sub>9.6</sub></i> Выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы</p>	
	<i>П<sub>10</sub></i> Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем	<p><i>П<sub>10.1</sub></i> Определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы</p> <p><i>П<sub>10.2</sub></i> Осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями</p> <p><i>П<sub>10.3</sub></i> Формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска</p> <p><i>П<sub>10.4</sub></i> Соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью</p>	Применение ИКТ Учебно-познавательные (учебно-практические) задачи на, использование Метод проектов Учебно-исследовательская деятельность
<b>3</b>	<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>		
	<i>К<sub>11</sub></i> Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;	<p><i>К<sub>11.1</sub></i> Определять возможные роли в совместной деятельности</p> <p><i>К<sub>11.2</sub></i> Играть определенную роль в совместной деятельности</p> <p><i>К<sub>11.3</sub></i> Принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории</p> <p><i>К<sub>11.4</sub></i> Определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации</p> <p><i>К<sub>11.5</sub></i> Строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности</p> <p><i>К<sub>11.6</sub></i> Корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен)</p> <p><i>К<sub>11.7</sub></i> Критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его</p> <p><i>К<sub>11.8</sub></i> Предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации</p> <p><i>К<sub>11.9</sub></i> Выделять общую точку зрения в дискуссии</p> <p><i>К<sub>11.10</sub></i> Договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей</p> <p><i>К<sub>11.11</sub></i> Организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять</p>	Организация учебного сотрудничества Технология формирующего (безотметочного) оценивания Дискуссия Эколого-образовательная деятельность Кейс-метод Метод проектов (групповые) Дебаты

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
	формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение (учебное сотрудничество)	роли, договариваться друг с другом и т. д.) <i>K<sub>11.12</sub></i> Устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога	
	<i>K<sub>12</sub></i> Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачами коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью (коммуникация)	<i>K<sub>12.1</sub></i> Определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства <i>K<sub>12.2</sub></i> Отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.) <i>K<sub>12.3</sub></i> Представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности <i>K<sub>12.4</sub></i> Соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей <i>K<sub>12.5</sub></i> Высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога <i>K<sub>12.6</sub></i> Принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником <i>K<sub>12.7</sub></i> Создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств <i>K<sub>12.8</sub></i> Использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления <i>K<sub>12.9</sub></i> Использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя <i>K<sub>12.10</sub></i> Делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его	Организация учебного сотрудничества Дискуссия Кейс-метод Дебаты Учебно-познавательные (учебно-практические) задачи на коммуникацию Учебно-исследовательская деятельность
	<i>K<sub>13</sub></i> Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентность)	<i>K<sub>13.1</sub></i> Целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ <i>K<sub>13.2</sub></i> Выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации <i>K<sub>13.3</sub></i> Выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи <i>K<sub>13.4</sub></i> Использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др. <i>K<sub>13.5</sub></i> Использовать информацию с учетом этических и правовых норм	Применение ИКТ Учебно-познавательные (учебно-практические) задачи на использование ИКТ для обучения Метод проектов Учебно-исследовательская деятельность

№	Универсальные учебные действия	Метапредметные результаты	Типовые задачи применения УУД
		<i>K<sub>13.6</sub></i> Создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности	

## Предметные результаты

№	Раздел программы	Планируемые результаты		
		Выпускник научится	Выпускник получит возможность	научиться
	<b>10 класс</b>			
1	Химические соединения в окружающей среде	<ul style="list-style-type: none"> <li>— объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;</li> <li>— применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;</li> <li>— характеризовать химические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;</li> <li>— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;</li> <li>— использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;</li> <li>— выявлять природные особенности Челябинской области и условия формирования и сохранения природных объектов на Южном Урале;</li> <li>— приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;</li> <li>— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</li> <li>— анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;</li> <li>— прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</li> <li>— моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.</li> </ul>	
2	Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>— объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;</li> <li>— приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе и жизнедеятельности организмов;</li> <li>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</li> <li>— критически оценивать и интерпретировать химическую</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</li> <li>— прогнозировать экологические</li> </ul>	

№	Раздел программы	Планируемые результаты		
		Выпускник научится	Выпускник получит возможность	научиться
		<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— представлять пути решения глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством и роль химии в решении этих проблем;</li> <li>— понимать взаимосвязь экологического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды;</li> <li>— приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области;</li> <li>— оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях.</li> </ul>	<p>последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.</li> </ul>	
3	Химия атмосферы	<ul style="list-style-type: none"> <li>— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;</li> <li>— использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;</li> <li>— приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;</li> <li>— понимать взаимосвязь экологического и экономического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды;</li> <li>— анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения;</li> <li>— показывать роль антропогенного фактора в загрязнении</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</li> <li>— анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;</li> <li>— прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</li> <li>— моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;</li> </ul>	

№	Раздел программы	Планируемые результаты	
		Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
		<p>атмосферы предприятиями региона;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— различать основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области и выделять признаки загрязнителей;</li> <li>— оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</i></li> </ul>
4	Химия гидросферы	<ul style="list-style-type: none"> <li>— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;</li> <li>— использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;</li> <li>— приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа;</li> <li>— приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;</li> <li>— приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов;</li> <li>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</li> <li>— понимать взаимосвязь экологического и экономического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды;</li> <li>— анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения;</li> <li>— <i>анализировать состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области;</i></li> <li>— оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных си-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</li> <li>— анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;</li> <li>— прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</li> <li>— моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;</li> <li>— <i>выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</i></li> </ul>

№	Раздел программы	Планируемые результаты	
		Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
		туациях	
5	Экология и энергетика	<ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;</li> <li>— приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа;</li> <li>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</li> <li>— анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды;</li> <li>— анализировать последствия нерационального использования энергоресурсов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</li> <li>— выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</li> </ul>
6	Экологический мониторинг	<ul style="list-style-type: none"> <li>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</li> <li>— 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;</li> <li>— анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды;</li> <li>— анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения;</li> <li>— извлекать и анализировать информацию с сайтов геоинформационных систем и компьютерных программ экологического мониторинга для характеристики экологической обстановки конкретной территории;</li> <li>— <i>показывать значение объективного исследования химической промышленности Челябинской области для качественного мониторинга состояния окружающей среды и уровня воздействия человека на природу;</i></li> <li>— выявлять причины, приводящие к возникновению локальных,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</li> <li>— анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;</li> <li>— прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;</li> <li>— разрабатывать меры, предотвращающие экологические правонарушения;</li> <li>— выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.</li> </ul>

№	Раздел программы	Планируемые результаты	
		Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
		региональных и глобальных экологических проблем.	
7	Химико-экологический практикум	<ul style="list-style-type: none"> <li>— владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;</li> <li>— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания химических веществ;</li> <li>— 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;</li> <li>— самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</li> <li>— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;</li> <li>— характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.</li> </ul>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### **Химические соединения в окружающей среде**

Предмет экологической химии. Экологические знания. Взаимосвязь химии с биологией, географией, экологией и социальными науками.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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 озонного 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.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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.

*НРЭО: 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».

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование раздела, темы с учётом НРЭО	Количество часов	Текущий контроль
1	<p>Химические соединения в окружающей среде</p> <p><i>НРЭО: Природные особенности Челябинской области и условия формирования и сохранения природных объектов на Южном Урале</i></p> <p><i>Особенности биогеохимических циклов на территории региона</i></p>	10 часов	<p>Диагностическая работа</p> <p>Практическая работа (кейс-задание) по теме «Роль и функции экологических хемомедиаторов в окружающей среде»</p> <p>Практическая работа (кейс-задание) по теме «Органогены как необходимые химические элементы для обеспечения нормальной жизнедеятельности живых организмов»</p> <p>Контрольная работа по теме «Химические соединения в окружающей среде»</p>
2	<p>Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды</p> <p><i>НРЭО: Влияние радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области</i></p> <p><i>Организмы-накопители, обитающие на территории Челябинской области</i></p>	6 часов	<p>Практическая работа (кейс-задание) по теме «Поллютанты – нарушители природной химической коммуникации»</p> <p>Контрольная работа по теме «Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды»</p>
3	<p>Химия атмосферы</p> <p><i>НРЭО: Роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона. Основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области. Состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на</i></p>	5 часов	<p>Контрольная работа по теме «Химия атмосферы»</p>

№	Наименование раздела, темы с учётом НРЭО	Количество часов	Текущий контроль
	<i>территории Челябинской области</i>		
4	Химия гидросферы	5 часов	Практическая работа (кейс-задание) по теме «Тяжелые металлы – токсиканты водной среды» Контрольная работа по теме «Химия гидросферы»
5	Экология и энергетика <i>НРЭО: Характеристика традиционных и альтернативных источников энергии региона</i>	2 часа	Практическая работа (кейс-задание) по теме «Традиционные и альтернативные источники энергии»
6	Экологический мониторинг <i>НРЭО: Значение объективного исследования химической промышленности Челябинской области для качественного мониторинга состояния окружающей среды и уровня воздействия человека на природу</i>	3 часа	Практическая работа (кейс-задание) по теме «Химические методы контроля загрязнений»
7	Химико-экологический практикум	4 часа	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»