

Муниципальное образование город Краснодар
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
муниципального образования город Краснодар
средняя общеобразовательная школа № 24



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По химии и экологии

Уровень образования (класс): общее основное образование (10-11 классы)

Количество часов 68

Учитель Крупицкая Наталья Вячеславовна

Программа разработана на основе программыкурса по выбору «Химические аспекты экологии»: для учащихся старших классов общеобразовательных организаций / С. Б. Шустов, Л. В. Шустова, Н. В. Горбенко. - М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. - 32 с. и примернойпрограммыfgosreestr ooo.ru

СОДЕРЖАНИЕ:
Стр.

1. Пояснительная записка.	2
2. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета.	5
3. Содержание учебного предмета.	6
4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.	12
5. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.	12
6. Планируемые результаты изучения учебного предмета.	15

1. Пояснительная записка.

Данный курс предназначен для учащихся 10-11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественно профиля (химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные вузы).

Курс рассчитан в первую очередь на учащихся, обладающих хорошими знаниями основных химических законов, базовых знаний по общей химии и способных к творческому и осмысленному восприятию материала, что позволит выполнять практическую часть курса.

Главная концептуальная идея курса «Химия и экология» — раскрытие химизма, молекулярных основ экологических взаимодействий трёх основных типов:

- влияния живого на живое;
- влияния неживого на живое;
- влияния живого на неживое.

Значение курса «Химические аспекты экологии» состоит в раскрытии важной роли химии в современном мире, формировании у подрастающего поколения представления о молекулярных (химических) основах строения и функционирования экосистем и биосферы в целом. Человек должен совершенно ясно осознавать, каким образом с точки зрения химии устроена его среда обитания, что представляет собой та хемосфера, в которой он существует. Актуальными должны стать понимание степени опасности химической деятельности человека в биосфере, умения трезво и адекватно оценивать химико-экологические проблемы и находить их разумные решения.

В химии нередко усматривают только причину нарушения экологического равновесия в природе, в обществе развивается явление хемофобии. В связи с этим одна из задач предлагаемого курса — привитие учащимся интереса к химической дисциплине, позитивно окрашенного восприятия разумной природосообразной деятельности человечества, связанной с химическими процессами.

На решение этих вопросов нацелено экологическое образование, частью которого является данный курс по выбору.

Современное состояние школьного химического образования характеризуется рядом противоречий:

- между значительным воздействием веществ и химических явлений на природные экологические процессы и непониманием роли химической науки в возникновении и разрешении экологических проблем;
- между высокой значимостью химико-экологической компетентности старшеклассников и практически полным отсутствием требований к уровню её сформированности в программах школьного курса химии.

По мнению ряда авторов, химия относится к академическим учебным предметам., содержательную основу которых составляют классические науки. В них преобладает знание-вое содержание. Экологию как школьный учебный предмет можно отнести к компетентностным учебным дисциплинам с преобладанием деятельностного содержания. При изучении школьниками основных экологических закономерностей доминирующей является их практическая деятельность в окружающем мире. Интеграция академического учебного предмета «Химия» с компетентностным предметом «Экология» — одно из средств формирования ключевых компетентностей, при этом элементарный знаниевый базис образован химическим содержанием, а экологическая составляющая формирует более сложную компетентностную надстройку.

Успешное формирование ценностей экологической культуры и развитие химико-экологической компетентности учащихся возможно на основе парадигмы личностно ориентированного образования, где в единую систему соединены цели, структурированный аксиологически насыщенный учебный материал, -деятельность по оцениванию, методы эмоционально-ценностного стимулирования, способы усвоения содержания и контроля, самооценка.

Педагогические условия формирования химико-экологических компетенций:

- субъект-субъектные отношения в учебно-воспитательном процессе;
- использование интерактивных методов обучения;
- открытость школьного образовательного пространства;
- использование источникового обучения.

Главная задача учителя, который ведёт занятия курса, — создание условий для совместной деятельности учеников и педагога, направленной на достижение образовательной цели. В этих условиях химико-экологическая подготовка школьников должна быть направлена на развитие их способностей, формирование знаний и умений строить взаимоотношения человека и природы по законам, не нарушающим основы жизни и не противоречащим её развитию, воспитание бережного отношения к природным ресурсам, готовности осваивать экологически прогрессивную технику и технологию природопользования.

Современная школа, в которой преобладает классно-урочная система организации занятий, резко ограничивает социальные контакты учащихся и отчасти является моделью закрытого образовательного пространства. Использование в учебном процессе педагогических технологий, позволяющих установить контакты вне рамок образовательного учреждения (проектная и исследовательская деятельность, творческие мастерские в рамках курса по выбору), сделает это пространство более открытым, способствуя личностному росту, самореализации и успешной дальнейшей социализации старшеклассников.

Дополнительной мотивацией к изучению материала может служить привлечение к проведению занятий или экскурсий преподавателей вузов, с которыми многие школы осуществляют контакты. Не исключается также возможность организации занятий на базе лабораторий ведущих вузов, где, благодаря хорошей материально-технической базе, школьники могут выполнять исследовательские работы. Для освещения правовых экологических вопросов могут быть приглашены работники административного аппарата региона, представители общественных экологических организаций.

Знания и практические умения, приобретённые учащимися в процессе изучения курса, будут способствовать развитию интереса к научной работе, поступлению в вузы на факультеты химического, биологического и экологического профиля, а главное — сыграют немаловажную роль в деле формирования и развития экологической культуры личности, столь необходимой в современном мире, и впоследствии могут быть использованы в разных сферах деятельности.

Цель курса:

- **расширение знаний** о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- **совершенствование умений** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- **целенаправленная** предпрофессиональная ориентация старшеклассников.

Задачи курса:

- Познакомить учащихся с молекулярным устройством окружающего мира, химической формой существования материи, различными формами существования химического элемента.
- Провести классификационный анализ и рассмотреть роль химических субстанций, которые встречаются в окружающей человека среде (их источники, классы опасности, способы переноса, пути трансформации в экосистемах и живых организмах).
- Дать представление об основах токсикологии и стандартах качества среды обитания, рассмотреть механизмы негативного воздействия химических агентов на живое.
- Способствовать овладению учащимися умениями наблюдать химические явления, грамотно проводить химический эксперимент.
- Осуществлять дальнейшее формирование практических умений и навыков по использованию инструментальных методик и физико-химических методов анализа качества окружающей среды и её мониторинга.
- Развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе проведения химико-экологического эксперимента* умение самостоятельно приобретать знания в соответствии с возникающими жизненными потребностями, работая с дополнительной литературой и Интернетом.

- Формировать и развивать химико-экологическую компетентность старших школьников.
- Развивать учебно-коммуникативные умения в процессе проведения занятий и выполнения учебных проектов.

Форма организации образовательного процесса:

- В качестве форм организации учебных занятий являются: лекции, семинары, лабораторный практикум, тематические вечера.

Формы контроля:

- В качестве форм промежуточного контроля рекомендуется использовать написание рефератов, выполнение тестовых заданий, решение расчётных задач с химико-экологическим содержанием, а также наблюдение активности учащихся на занятии, анализ творческих и исследовательских работ, экспертные оценки учителей по другим предметам, беседы с учащимися и их родителями. Для оценки сформированности химико-экологической компетентности учащихся можно использовать ситуационные и контекстные задачи, задания сложнопроблемного характера. В данном курсе промежуточный контроль достижений служит инструментом положительной мотивации и своевременной коррекции работы учащихся и учителя.
- Итоговую аттестацию по результатам изучения курса целесообразно проводить в виде конференции, на которой учащиеся представляют выполненные в ходе изучения курса учебные проекты.

- **Требования к результатам обучения**

Знать:

- Основные положения теории химического строения органических веществ, важнейшие функциональные группы органических соединений и обусловленные ими свойства;
- классификацию природных жиров и масел, их строение, гидролиз жиров в технике, продукты переработки жиров;
- следующие понятия: скорость химической реакции, энергия активации, теория активных столкновений, катализ и катализаторы, механизм реакции;
- характеристику основных типов изученных химических реакций, возможности и направления их протекания, особенности реакций с участием органических веществ.

Уметь:

- Разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, объяснять свойства веществ на основе их химического строения;
- Составлять структурные формулы органических веществ изученных классов, уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь, способы получения;
- Характеризовать особенности строения, свойства и применение важнейших представителей биополимеров;
- Объяснять влияние различия в строении молекул мономеров целлюлозы и крахмала на структуру и свойства полимеров.
- практически определять наличие углерода, водорода, хлора, серы, азота, по характерным реакциям – функциональные группы органических соединений;
- распознавать полимерные материалы по соответствующим признакам.

Освоить

- основные принципы и приобрести практические навыки различных способов очистки;
- некоторые приемы проведения органического синтеза, выделения полученного продукта, изучения его свойств, практически познакомиться со взаимным превращением соединений различных классов;
- технику выполнения важных химических операций, необходимых и при изучении других разделов химии;

- приобрести опыт исследовательской деятельности.

Понимать, что для целенаправленного управления химическими процессами необходимо знание закономерностей протекания химических реакций.

Курс рассчитан на 68 часов. 1 час в неделю 10 классе, 1 час в неделю 11 классе.

2. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета.

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и профессиональному самоопределению;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- осознание необходимости природосообразного взаимодействия с окружающим миром;
- формирование экологической культуры обучающихся как части общей культуры личности.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по химии являются:

- умения осуществлять познавательную деятельность различных видов, применять основные методы научного познания: теоретические (классификация, анализ, синтез, сравнение, аналогия, абстрагирование, моделирование) для раскрытия связей, закономерностей, присущих изучаемым объектам и явлениям окружающего мира; эмпирические (наблюдение, измерение, эксперимент), позволяющие осуществлять непосредственное исследование реально существующих объектов и способствующие накоплению информации об исследуемых объектах;

- самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками при выполнении учебных проектов, на теоретических и практических занятиях;

- осуществление обучающимися прогностической деятельности;

- использование различных источников (на печатной основе, мультимедийные пособия и интернет-ресурсы) для получения информации химического и экологического содержания.

В области **предметных результатов** изучение химии предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

в познавательной сфере:

- общее мировоззренческое представление о химическом устройстве живой и неживой природы, причинах гомеостаза биосферы, круговороте вещества и потоке энергии в биосфере;

- знание определений изученных понятий (хемомедиатор, экорегулятор, феромон, алломон, экзо- и эндометаболиты, хемосинтез, фотосинтез и дыхание, гетеротрофия и автотрофия, биогеохимический цикл, пищевые цепи, экологическая валентность, биоиндикация, хемосфера, поллютант, ксенобиотик, экотоксикант, токсичность, предельно допустимая концентрация, летальная доза, биотрансформация, пестициды, экологическая проблема, ресурс);

- умения применять основные изученные понятия для описания химических основ биоэкологических отношений между живыми организмами в сообществах, выявлять в них биологическую и химическую составляющие;

- представление о процессах трансформации поллютантов в экосистемах и об изменении их функций в результате биотрансформации;

- знание основных характеристик и особенностей альтернативных экологически чистых способов извлечения и использования энергии;

- знание теоретических основ ведущих методов химического анализа качества окружающей среды и её мониторинга;

в ценностно-ориентационной сфере:

- умение оценивать степень воздействия веществ различных классов опасности на здоровье человека и нормальное функционирование экосистем;

- умения давать обоснованную химико-экологическую оценку различных по типу химических производств и технологий и прогнозировать последствия возможных катастроф на этих производствах;

- умения выявлять и объяснять химические причины возникновения основных экологических проблем человечества (озонные дыры, парниковый эффект, кислотные дожди, белковый дефицит, истощаемость ресурсов, энергетический кризис) и давать обоснованную оценку химических основ решений названных проблем;

в трудовой сфере:

- умение проводить химический и биологический эксперимент;

в сфере безопасности жизнедеятельности:

- умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

3. Содержание учебного предмета.

Тема 1. Введение в химическую экологию (4 ч)

Предмет химической экологии. Интегрированный характер экологических знаний. Связь экологии с биологическими, географическими, химическими и социальными науками. Воспитательное значение курса «Химические аспекты экологии».

Химическая экология. Краткая характеристика основных экологических проблем современности с точки зрения химии. Роль химии в решении экологических проблем.

Химические экорегуляторы — посредники между организмами и средой обитания. Хемокоммуникация в живой природе. Участие хемомедиаторов в различных типах отношений между организмами и средой. Феромоны. Алломоны. Экзо- и эндометаболиты.

Основные функции хемомедиаторов. Защитная функция. Алкалоиды растений. Токсины грибов и водорослей. Экскреты и яды животных. Наступательная функция. Ферменты-гидролазы паразитических грибов и патогенных бактерий. Нейротоксины хищных членистоногих и змей. Функция сдерживания конкурентов. Аллелопатические активные вещества растений. Пахучие экскреты, феромоны метки, маркеры у млекопитающих. Аттрактивная функция. Хемосигнализаторы, возбуждающие пищевую, двигательную и репродуктивную активность. Половые феромоны насекомых. Ароматические вещества плодов и цветов. Кайромоны. Функция регуляции взаимодействия внутри какой-либо социальной группы (семья, колония, популяция). Царское вещество медоносных пчёл, феромон тупай, саранчовых, грызунов. Снабженческая функция — снабжение организмов веществами — предшественниками гормонов, феромонов. Облигатные связи организма-донора и организма-реципиента. Экологические кластеры. Хемомедиаторы, формирующие среду обитания. Экзометаболиты: токсины водорослей, антиоксиданты, пероксид водорода. Индикационная функция. Вещества-индикаторы и маркеры. Хемосенсорная ориентация рыб, морских черепах. Феромоны следа. Предупреждающая функция. Феромоны тревоги у насекомых. Адаптационная функция — приспособление к воздействию абиотических факторов среды. Соединения-антифризы зимующих организмов. Вещества-криопротекторы.

Полифункциональность природных хемомедиаторов. Значение связей химической природы в симбиотических межвидовых отношениях, явлениях мимикрии. Биохимическая конвергенция. Экорегуляторная функция веществ в природных экосистемах.

Тема 2. Химические элементы в биосфере (13 ч)

Элементы биогенные и второстепенные. Классификация химических элементов в соответствии с их содержанием в живых организмах. Биогенные и второстепенные химические элементы. Макро- и микроэлементы. Органогены. Питательная ценность биологически доступных элементов. Содержание химических элементов в биосфере и теле человека. Источники, функции и признаки недостаточности некоторых элементов в организме человека. Роль химических элементов в жизни растений и животных.

Биогенные элементы — связующее звено между живой и неживой частями экосистем. Циркуляция химических элементов в экосистемах. Живые организмы — открытые системы, связанные с геохимическими процессами. Факторы, влияющие на присутствие определённого элемента в живом организме. Биогенные элементы — связующее звено между живой и неживой частями экосистем.

Единый комплекс природной экосистемы. Основные компоненты экосистемы. Понятие круговорота элемента.

Роль солнечной энергии в экосистемах. Поток энергии через экосистему и потери энергии. Автотрофы. Гетеротрофы. Фотосинтез и клеточное дыхание. Хемосинтез. Гелиотрофы и хемотрофы. АТФ — универсальная форма запасаения энергии в живом организме.

Продуценты. Консументы. Редуценты. Пищевая цепь и пищевая сеть. Трофические уровни в экосистеме. Пастбищные и детритные экосистемы.

Биогеохимические циклы элементов. Блочная модель круговорота биогенных элементов в природе. Биогеохимические циклы. Неполная замкнутость природно-антропогенных биогеохимических циклов. Переход биогенных элементов из биосферного в геологический цикл, накопление их в атмосфере и литосфере. Продукты «былых биосфер» — нефть, каменный уголь.

Резервный и обменный фонды химических элементов в био- геохимических циклах, их взаимосвязь. Два типа биогеохимических циклов (газообразные и осадочные). Биологические и геологические факторы функционирования природных циклов элементов. Гомеостаз циклов и их саморегуляция. Буферные свойства газообразных циклов.

Круговороты биогенных элементов в биосфере. Круговорот азота в биосфере. Распространённость и значение азота в природе. Биогенный и техногенный способы фиксации атмосферного азота. Роль микроорганизмов в осуществлении этих процессов. Сидерация. Нитрогеназа.

Природно-антропогенный цикл фосфора в биосфере, его отличительные особенности. Роль фосфора как лимитирующего фактора в экосистемах. Фосфорные удобрения. Убыль фосфора на суше как экологическая проблема.

Круговорот углерода в биосфере. Фотосинтез и клеточное дыхание как фундаментальные процессы круговорота углерода.

Круговорот кислорода в биосфере. Особенности круговорота серы в биосфере. Роль микроорганизмов в функционировании цикла ,серы.

Коэволюция кислородной атмосферы и органического мира планеты.

Второстепенные элементы в биосфере. Стронций-90 и цезий-137. Ртуть. Понятие нового вещества в биосфере. Опасность активного антропогенного вовлечения второстепенных элементов в биосферные циклы. Радиоактивные изотопы стронция и цезия. Токсичные металлы. Круговороты токсических элементов на примере ртути. Влияние хозяйственной деятельности человека на биогеохимические циклы элементов.

Эколого-химический аспект происхождения и развития жизни на Земле. Химический этап эволюции. Химический состав атмосферы, земной коры и другие характеристики добио- логического этапа летописи Земли. Предпосылки и необходимые условия для появления и эволюции сложных молекул. Биологический этап эволюции.

Небиологический синтез аминокислот (опыты С. Миллера и Г. Юри). Работы А. И. Опарина, С. Фокса, С. Поннамперума.

Мир РНК, РНК-эволюция. Небиологический синтез РНК. Аутокатализ репликации РНК (аутосплайсинг). Гибридные предковые молекулы жизни. Гипотезы Л. Оргела, А. Ребека, К. де Дюва о гибридных молекулах. Гетерофазно-метаболическая теория происхождения жизни Г. Вехтершойзера.

Воздействие химического компонента абиотического фактора среды на живые организмы. Лимитирующий фактор. Стенобионты и эврибионты. Экологическая валентность. Закон минимума Ю. Либиха. Кальцефитная, кальцефобная, кремниевая, нитрофильная, галофильная растительность. Растения-биоиндикаторы. Влияние рН среды на выживание организмов-гидробионтов. Стеноионные и эвриионные организмы. Аэробные и анаэробные организмы. Влияние количества растворённого кислорода на видовой состав и численность гидробионтов. Стенооксибионты и эвриоксибионты. Влияние концентрации солей в среде на живые организмы. Эвригалин-ные и стеногалинные организмы. Сапрофиты, сапрофаги.

Тема 3. Понятие о веществах — загрязнителях окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды (8 ч)

Виды загрязнений окружающей среды. Химические загрязнения как наиболее экологически опасные. Физические, химические, биологические и механические загрязнения, их характеристика.

Химические загрязнения как наиболее экологически опасные. Признаки, характеризующие загрязняющие вещества биосферы. Пути миграции загрязняющих веществ в биосфере. Негативное воздействие загрязняющих веществ на биологические объекты.

Хемосфера. Типы трансформации ксенобиотиков в экосистемах. Классификация веществ, составляющих хемосферу, по воздействию на организм человека. Природные и синтетические вещества. Вещества антропогенного происхождения (мутагенные, канцерогенные, тератогенные и другого типа воздействия). Токсиканты. Экзогенные вещества. Ксенобиотики. Поллютанты. Экоотоксиканты. Суперэкоотоксиканты.

Классификация загрязнений по различным критериям: 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).

Химические и биохимические типы трансформации загрязняющих веществ в экосистемах. Биотрансформация веществ в биосфере. Биотрансформация поллютантов и ксенобиотиков в живых организмах. Высокоперсистентные ксенобиотики. Нарушение поллютантами природной химической коммуникации между организмами в экосистемах, использование этого явления человеком для борьбы с вредителями сельскохозяйственных и лесных культур, в создании экологически безвредных пестицидов.

Токсичность. Стандарты качества окружающей среды.

Токсичность. Коэффициент возможности ингаляционного отравления. Явление интоксикации. Пути поражения токсикантами живых организмов. Дозы токсичности: летальные (среднесмертельные) и пороговые. Понятие качества окружающей среды. Экологические стандарты. Предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества и предельно допустимый уровень излучения (ПДУ). Производственно-хозяйственные стандарты качества среды.

Классификация элементов по степени токсичности. Зависимость токсичности химического элемента от дозы и химического состояния (формы). Бициды и антисептики. Изменение токсичности при биотрансформации. Токсификация и детоксикация. Токсичные элементы конкуренты биогенных элементов. Механизм действия токсикантов. Биологическое накопление (кумулятивное) токсикантов в пищевых цепях. Избирательное накопление токсических элементов в организме млекопитающих. Организмы-накопители.

Тема 4. Экологические проблемы химии атмосферы (9 ч)

Строение и состав атмосферы. Строение и состав воздушной оболочки Земли. Увеличение содержания кислорода в атмосфере, связанное с биоэволюционными процессами. Изменение состава атмосферы, вызванное техногенезом.

Изменение климата — следствие парникового эффекта. Энергетический баланс Земли. Механизм процесса задержки тепла атмосферой. Парниковый эффект как многофакторное явление. Идеи Ж. Фурье. Парниковые газы. Последствия парникового эффекта. Второстепенные компоненты атмосферы — метан, оксиды азота, тропосферный озон, хлорфторуглероды. Поглощение ИК-излучения молекулами диоксида углерода и воды в атмосфере. Меры борьбы против эмиссии парниковых газов в атмосферу. Механизм фиксации углекислого газа растениями с помощью фермента рибулозодифосфаткарбоксилазы. Искусственные ферменты фиксации углекислого газа.

Химические реакции в атмосфере и её защитные свойства. Фотоны. Спектр электромагнитных излучений. Механизмы поглощения и превращения фотонов с различной длиной волны частицами атмосферы. Опасность УФ-излучения Солнца для живых организмов. Защитные свойства атмосферы. Фотодиссоциация атмосферных молекул. Роль гидроксильного радикала в процессах очищения атмосферы от газовых загрязнителей. Ионизационные процессы в стратосфере и тропосфере. Фотоионизация. Реакции ионов в атмосфере.

Озонный щит Земли и озонные дыры. Свойства озона. Озонный профиль атмосферы. Цикл озона. Образование озона в стратосфере и его фоторазложение. Поглощение озоном УФ-фотонов. Стратосферный и тропосферный озон. Тропосферный озон — опасный компонент фотохимического смога в городах. Снижение концентрации стратосферного озона. Причины истончения озонного щита, роль фторхлоруглеродов в этом процессе. Атомы хлора и молекулы монооксида азота как катализаторы реакций распада молекул озона в стратосфере. Влияние сверхзвуковых самолётов на озонный слой. Пути решения экологических проблем, связанных с сохранением озонного щита. Гидрофторуглероды и другие химические заменители фреонов.

Загрязнители тропосферы. Оксиды серы. Кислотные дожди. Вещества — загрязнители тропосферы:

диоксид и монооксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, метан, углеводороды и их производные. Естественные и антропогенные источники этих оксидов.

Оксиды серы. Их источники. Кислотные дожди. Химизм процессов их образования. Губительное влияние кислотных дождей на водные и наземные экосистемы, металлические конструкции, архитектурные памятники и климат.

Оксиды азота. Фотохимический смог. Оксиды азота, их характеристика. Источники оксидов азота: естественные и антропогенные. Влияние оксидов азота на окружающую среду. Фотохимический смог. Концентрация компонентов фотохимического смога в различное время суток. Борьба с загрязнением воздуха оксидами азота.

Некоторые методы очистки промышленных газов от диоксида серы и оксидов азота (процесс Клауса, обессеривание, термическое дожигание и каталитическое сжигание).

Монооксид углерода. Экологические ловушки. Твёрдые взвешенные частицы. Источники монооксида углерода в биосфере. Природные пути утилизации монооксида углерода в биосфере. Химизм отравления человека монооксидом углерода. Конкурентный процесс с участием кислорода и угарного газа в геме.

Экологические ловушки. Вещества, воздействующие на психику человека. Химические загрязнения и поведение человека. Влияние повышения концентрации монооксида углерода на рост сердечно-сосудистых заболеваний человека. Твёрдые взвешенные частицы. Их источники, влияние на здоровье людей. Асбест.

Тема 5. Экологические проблемы химии гидросферы (11 ч)

Чистая и загрязнённая вода. Химический состав воды Мирового океана. Гидросфера — наиболее уязвимая часть природы. Гидрологический цикл. Влагозапас планеты. Распределение воды на Земле. Физические и химические свойства воды. Влияние парникового эффекта на водный баланс планеты.

Дейтериевая вода и её влияние на биологические объекты. Источники загрязнения вод. Бытовые и промышленные отходы. Аэробные и анаэробные процессы в загрязнённой воде. Биоразложимые органические вещества. Биохимическая потребность в кислороде (ВПК). Химическая потребность в кислороде (ХПК). Методы определения ВПК и ХПК сточных вод.

Эвтрофикация водоёмов. Сточные воды и их обработка. Эвтрофные, мезотрофные и олиготрофные водоёмы. Сукцессионные процессы на месте водоёмов. Ускоренная эвтрофикация водоёмов под влиянием хозяйственной деятельности человека. Меры борьбы с искусственной эвтрофикацией водоёмов.

Виды сточных вод. Первичная, вторичная и третичная обработка сточных вод. Биологические методы очистки сточных вод. Использование активного ила, организмов-накопителей и фильтраторов. Физико-химические способы удаления загрязнений (сорбция активированным углем, нейтрализация, коагуляция, электрохимические способы, стерилизация, осаждение и ионный обмен, экстракция).

Металлы и их соединения как загрязнители воды. Металлы-токсиканты. Круговорот ионов металлов в биосфере. Взаимовлияние ионов различных металлов в живом организме: аддитивность, синергизм, антисинергизм, антогонизм. Биохимические взаимодействия металлов-токсикантов с некоторыми элементами в организме человека. Дисбаланс металлов-микроэлементов в живом организме и его последствия. Влияние параметров экосистемы (солёность, pH, температура, содержание кислорода) на токсичность металлов-ксенобиотиков. Сезонное и вертикальное распределение металлических примесей в природных водах.

Ртуть как токсикант водной среды. Ртуть — наиболее опасный токсикант водной среды. Свойства ртути как токсиканта: воздействие на нервную систему гидробионтов, биогенные превращения соединений ртути (метилирование), накопление ртути в пищевых цепях. Ртутьорганические соединения. Источники ртути. Ртутные отравления и антидоты.

Загрязнение водной среды свинцом. Источники загрязнения свинцом. Растущее содержание и перемещения свинца в окружающей среде. Антидетонирующие присадки к бензинам. Токсичность свинца. Меры борьбы со свинцовым загрязнением. Комплексообразователи, используемые в методе хелатизации при свинцовых отравлениях.

Кадмий как загрязнитель гидросферы. Применение кадмия в производстве. Серебряно-кадмиевые аккумуляторы. Токсичность кадмия.

Хлорорганические и фосфорорганические соединения. Хлорорганические соединения (ХОС) как загрязнители воды. Производства, использующие хлор и его соединения. Классификация ХОС. Наиболее распространённые ХОС (хлорциклоалканы, хлорциклоалкадиены, ДДТ и его производные, хлорпроизводные диоксина и дибензофурана, полихлорбифенилы), их экологическая характеристика.

Причины высокой опасности ХОС для теплокровных.

Фосфорорганические соединения (ФОС). Отличительные свойства ФОС-токсикантов по сравнению с ХОС. Отдельные представители ФОС (ДФФ, карбофос, тиофос, хлорофос, ТЭПФ), их использование в быту и сельском хозяйстве. Оценка экологической опасности ФОС. Механизм токсического воздействия ФОС. Ацетилхолинэстераза и её ингибирование. Химическое оружие. Перемещения ФОС в природе. Поведение ФОС в воде.

Другие загрязнители воды. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) как загрязнители гидросферы. Полифосфаты и их заменители. Опасность ПАВ для водных экосистем.

Полимеры и пластмассы. Биохимическая устойчивость полимеров. Проблема создания саморазлагающихся пластмасс. Утилизация полимеров и проблема их рециркуляции. Продукты сгорания пластмасс — опасные ксенобиотики.

Нефть как загрязнитель пресной и солёной воды. Воздействие нефтяных загрязнений на водные экосистемы и их последствия. Разрушение нефтяных загрязнений бактериями разных видов. Меры борьбы с нефтяными эмиссиями. Основные пути превращений и перемещений нефти и нефтепродуктов в водоёмах.

Кислотные осадки. Губительность низких значений рН для фауны водоёмов. Высвобождение токсичных веществ в кислотной среде. Проблема токсичности алюминия на закисленных почвах.

Тепловое загрязнение. Смена флоры и фауны водных экосистем как следствие теплового загрязнения.

Тема 6. Эколого-химические проблемы литосферы (7 ч)

Природные ресурсы. Классификация ресурсов на основе использования человеком. Топливные и энергетические ресурсы. Ресурсы металлов и неметаллов. Земля — замкнутая химическая система с постоянством массы каждого химического элемента. Потенциальная возобновляемость ресурсов. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Индекс использования резервов (ИИР) ресурса. Перспективы истощения на Земле некоторых ископаемых ресурсов. Две группы ресурсов в соответствии с характеристикой ИИР. Вторичные ресурсы и их использование — один из путей ресурсосбережения. Традиционная модель промышленного производства. Модель промышленной экосистемы, её преимущества. Изменение химических форм ресурсов. Отходы. Задача создания методов рециркуляции. Рециркуляция ресурсов и технологические проблемы ресурсосбережения. Первичные и вторичные источники материалов. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные материалы и источники энергии.

Пестициды. Классификация пестицидов в соответствии с их назначением (инсектициды, гербициды, фунгициды, родентициды, нематоциды, аскарициды). Классификация пестицидов по химической природе. Наиболее используемые в практике гербициды, инсектициды и фунгициды. ХОС, ФОС, карбаматы, хлорфеноксикислоты, их оценка с экологических позиций. Пиретроиды, сульфонилмочевины, производные гидрохинона, гормональные препараты — пестициды третьего поколения.

Различные механизмы воздействия пестицидов на живой организм. Механизмы разложения пестицидов различных групп в природных условиях, их стабильность в природе, процессы биотрансформации пестицидов в биосфере. Кумулирование некоторых пестицидов в пищевых цепях. Время ожидания. Пути поступления пестицидов в организм человека. Пестициды в продуктах питания. Цитохромы Р-450 и другие микросомальные монооксигеназы и их роль в детоксикации остаточных пестицидов в живых организмах. Роль пестицидов в сохранении урожая. Экологические проблемы, связанные с применением пестицидов. Комплексная система защиты растений как альтернатива пестицидам.

Удобрения и регуляторы роста и развития растений. Удобрения органические и минеральные. Формирование агроэкосистем человеком с использованием методов химизации. Потенциальная экологическая опасность использования удобрений. Остаточные удобрения в продуктах питания. Проблема нитратов и нитритов. Механизм негативного действия нитратов на живые организмы.

Эндогенные химические регуляторы роста растений. Фитогормоны. Действие фитогормонов на процессы развития растений. Ауксины — индолилуксусная кислота и её природные и синтетические аналоги. Гиббереллины. Цитокинины. Абсци-зловая кислота — антагонист гиббереллинов. Этилен. Природные стимуляторы и ингибиторы физиологических функций растений. Дефолианты и десиканты. Синтетические химические агенты, используемые в сельском хозяйстве. Вещества естественной системы защиты растений от животных-фитофагов, паразитических грибов и патогенных микроорганизмов (фитоалексины, фитонциды, фитоэджизоны, антифиданты, антигиверильные

гормоны-прекоцены).

Химические источники пищи. Экологическая точка зрения на проблемы, связанные с ростом народонаселения планеты. Проблема белкового голодания и пути её решения. Типы пищевого белка. Микробиологический белок, его преимущества и особенности. Аминокислотная ценность белка. Незаменимые аминокислоты. Живые организмы — продуценты микробиологического белка. Выбор микроорганизмов, синтезирующих пищевой белок (дрожжи, бактерии, плесневые грибы, водоросли), их сравнительная характеристика. Субстраты, необходимые для синтеза белка. Белково-витаминные концентраты (БВК), микопротеин, прутин. Экологическая чистота микробиологических производств: проблемы и решения. Аллергическое действие БВК. Проблема остаточных парафинов.

Побочные продукты синтеза пищевого белка (первичные и вторичные метаболиты) и их использование человеком. Краткая характеристика антибиотиков, алкалоидов, лекарственных препаратов, получаемых с помощью биотехнологических процессов и методов. Достижения генной инженерии в данной области.

Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор (4 ч)

Природа и источники радиации. Естественная и искусственная радиоактивность. Фоновая радиация. Природные (естественные) и искусственные источники радиоактивного облучения человека. Основные виды радиоактивного распада (α -распад, β -распад, электронный захват, спонтанное деление). Опасные для живого виды волнового излучения (рентгеновские и γ -лучи). Периоды ураноаккумуляции в истории Земли и их влияние на эволюцию органического мира. Возрастающий уровень радиоактивного загрязнения биосферы — следствие хозяйственной и военной деятельности человека.

Биологические повреждения, вызываемые радиацией. Радиочувствительность различных биологических объектов. Два типа биологических повреждений, вызываемых радиацией. Физический (пулеобразный) тип действия ионизации на живые клетки и их структуры. Химический (косвенный) тип повреждений. Наиболее распространённые опасные радионуклиды (йод-131, барий-140, цезий-137, стронций-90), их характеристика, источники и время жизни. Мутагенное и тератогенное действие радиации. Молекулярные изменения структуры ДНК под действием облучения. Радон и радоновая проблема. Радиозащитные вещества (радиопротекторы). Способы утилизации радиоактивных отходов. Ядерная энергетика и экологическая оценка опасности при получении и использовании атомной энергии.

Тема 8. Экология и энергетика (3 ч)

Экологические и химические аспекты энергетических проблем. Энергетический кризис — одна из острых экологических проблем современности. Взаимосвязь экологических и химических аспектов энергетических проблем.

Традиционные и альтернативные источники энергии. Сравнение альтернативной энергетики с традиционной и атомной. Направления атомной энергетики. Характеристика её возможностей и перспектив развития, экологическая безопасность.

Тема 9. Экологический мониторинг (3 ч)

Биоиндикация. Задачи и методы экологического мониторинга, его составные компоненты. Реакция-ответ. Комплексный экологический контроль содержания загрязняющих веществ в биосфере.

Организмы-биоиндикаторы. Прямая и косвенная биоиндикация. Морфологическая индикация некоторых поллютантов с помощью тест-растений. Использование животных и микроорганизмов для обнаружения и контроля загрязнений окружающей среды. Биосенсоры, механизмы действия.

Химические методы контроля загрязнений. Традиционные аналитические и современные сенсорные методы. Хемосенсоры и физические датчики (металлические, оксидные слои, световоды, мембраны). Пороги чувствительности сенсорных устройств.

Обнаружение и измерение радиоактивного загрязнения. Абсолютная и удельная активность радиоактивного материала. Ионизационный, сцинтилляционный и фотохимический методы контроля уровня радиации.

Тема 10. Химико-экологический практикум (6 ч)

- Воспроизведение известкового цикла.
- Определение показателей качества воды (прозрачность, цвет, запах, кислотность).
- Определение содержания в воде растворённого кислорода.
- Определение относительного количества почвенных нитратов.
- Определение ионов тяжёлых металлов в почве (обнаружение ионов меди и свинца при помощи качественных реакций).
- Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.
- Оценка загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны.

4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАСС

Раздел	Тема	Кол-во часов
I	Введение в химическую экологию.	4
II	Химические элементы в биосфере.	13
III	Понятие о веществах — загрязнителях окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды.	8
IV	Экологические проблемы химии атмосферы.	9
Итого		34

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАСС

Раздел	Тема	Количество часов
V	Экологические проблемы химии гидросферы.	11
VI	Эколого-химические проблемы литосферы.	7
VII	Радиоактивность как загрязняющий фактор.	4
VIII	Экология и энергетика.	3
IX	Экологический мониторинг.	3
X	Химико-экологический практикум.	6
Итого		34

5. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

1. Печатные пособия

- Серия таблиц по органической и неорганической химии.
- Руководства для лабораторных опытов и практических занятий по химии (10-11 классы)
- Сборники тестовых заданий для тематического и итогового контроля.

2. Учебно-лабораторное оборудование

Набор для моделирования строения неорганических веществ.

Коллекции: «Волокна», «Пластмассы», «Металлы»

Набор для моделирования строения органических веществ.

Коллекции: «Волокна», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Каучук», «Нефть и важнейшие продукты ее переработки», «Пластмассы».

3. Учебно-практическое оборудование

1. Комплект учебно-лабораторного оборудования по экологии, химии, биологии для учащегося
2. Набор № 11 ОС «Карбонаты»
3. Набор № 10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды»
4. Набор № 19 ВС «Соединение марганца»
5. Набор № 18 С «Соединение хрома»
6. Набор № 17 С «Нитраты»
7. Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты»
8. Набор № 7 С «Минеральные удобрения»
9. Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Цианиды»
10. Набор № 9 ВС «Образцы неорганических веществ»
11. Набор № 16 ВС «Металлы, оксиды»
12. Набор № 25 для проведения термических работ
13. Набор № 3 ВС «Щёлочи»
14. Набор № 13 ВС «Галогениды»
15. Набор банок для хранения твердых реактивов (30-50 мл.)

4. Информационно-коммуникативные средства

Мультимедийные программы к теме: «Биологически активные вещества».

Компьютер и мультимедийный проектор.

Используемый УМК:

Шустов С. Б., Шустова Л. В., Горбенко Н. В. Программа курса по выбору «Химические аспекты экологии»: для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. М.: Русское слово — учебник, 2015.

Шустов С. Б., Шустова Л. В., Горбенко Н. В. Химические аспекты экологии: учебное пособие для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору. М.: Русское слово — учебник, 2015.

Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Шустов С. Б. Методические рекомендации к учебному пособию С.Б. Шустова, Л.В. Шустовой, Н.В. Горбенко «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору. М.: Русское слово — учебник, 2015.

Интернет–ресурсы и цифровые образовательные ресурсы (ЦОРы)

1. <http://www.edu.ru> – Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.

2. <http://www.fipi.ru> – портал информационной поддержки единого государственного экзамена.

3. <http://www.chemnet.ru> – электронная библиотека по химии.

Учебно - методический комплекс:

Литература:

Алексеев С. В., Беккер А. М. Изучаем экологию экспериментально: практикум по экологической оценке состояния окружающей среды. СПб., 1993. 64 с.

- Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: методическое пособие для учителя. Самара: Учебная литература, 2005. 144 с.
- Арапская О. С., Бурая И. В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии. 8-11 классы: методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2005. 288 с.
- Бухвалов В. А., Богданова Л. В., Купер Л. З. Методы экологических исследований. М.: Варяг, 1995. 168 с.
- Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды. М.: Мир, 2005.
- Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Карпов Г. М. Элективные курсы химико-экологической направленности: методические рекомендации для учителей химии. Н. Новгород: НИРО, 2008. 72 с.
- Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С., Вейф И. Е. Перед главным вызовом цивилизации. М.: ИНФРА-М, 2005.
- Дерябо С. Д., Левин В. А. Экологическая педагогика и психология. Ростов н/Д, 1996.
- Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды / пер. с англ. В. И. Горшкова; под ред. В. А. Иванова. М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2008. 640 с.
- Жилин Д. М. Химия окружающей среды / под ред. Е. В. Батаевой. М.: Некоммерческое партнёрство Содействие химическому и экологическому образованию, 2001. 256 с.
- Жильцова О. А., Кузнецова И. В., Самоненко Ю. А. Экологически ориентированное обучение в средней школе. М.: МТО ХОЛДИНГ, 2003. С.9-11.
- Колбовский Е. Ю. Изучаем природу в городе. Ярославль: Академия развития, 2006. 256 с.
- Кузнецов В. Н. Экология: система заданий для контроля обязательного уровня подготовки выпускников средней школы. М.: Вентана-Граф, 2004. 384 с.
- Леонтьев А. В., Саввичев А. С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5-11 классы. М.: ВАКО, 2014. 160 с.
- Литвинова Л. С., Жиренко О. Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников: основные аспекты, сценарии мероприятий. 5-11 классы. М.: 5 за знания, 2005. 208 с.
- Молодое Н. М., Суравегина И. Т., Глазачев С. Н. Основы общей экологии. М.: Устойчивый мир, 2000.
- Мансурова С. Е., Кокуева Г. Н. Следим за окружающей средой нашего города. 9-11 классы: школьный практикум. М.: В Л АД ОС, 2001. 112 с.
- Мионов А. В. Преподавание экологии в школе. М.: ВЛАДОС, 2004. 223 с.
- Николина В. В. Экологическая культура будущего учителя: методология и теоретические основы эколого-педагогического образования: монография. Н. Новгород; СПб.: Нижегородский гуманитарный центр, 2002. 224 с.
- Панов В. И. Введение в экологическую психологию: учебное пособие. 2-е изд. (перераб. и доп.). М.: НИИ школьных технологий, 2006. 184 с.
- Поливанова К. Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2011. 192 с.
- Реймерс Н. Ф. Краткий словарь биологических терминов: книга для учителя. 2-е изд. М.: Просвещение, 1995. 368 с.
- Реймерс Н. Ф. Экологизация: введение в экологическую проблематику: учебное пособие. М., 1994. 100 с.
- Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Издательский дом ОНИКС 21 век: Мир, 2004. 216 с.
- Степанова М. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении: учебно-методическое пособие для учителей / под ред. А. П. Тряпициной. СПб.: КАРО, 2005. 96 с.
- Суматохин С. В. Экология. 10-11 классы: методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2012. 304 с.
- Телитченко М. М., Остроумов С. А. Введение в проблемы биохимической экологии. М.: Наука, 1990.
- Тупикин Е. И. Общая биология с основами природоохранной деятельности: учебное пособие для начального профессионального образования. М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 1999. 384 с.
- Фадеев Г. Н. и др. Задачи и тесты для самоподготовки по химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 310 с.
- Фёдоров Л. А. Диоксины как экологическая опасность. М., 1993. 220 с.
- Химия окружающей среды: учебное пособие / под ред. Т. И. Ха-ханиной. М.: Высшее образование, 2009. 130 с.
- Чернова Н. М., Галушин В. М., Константинов В. М. Основы экологии: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа, 2002.

Шустов С. Б. Теория ресурсов и ресурсные кризисы: прошлое, настоящее и будущее: учебное пособие для учащихся старших классов школ и гимназий с углублённым изучением естественных дисциплин, студентов педагогических вузов и педагогов. Н. Новгород: НГПУ, 2009. 164 с.

Юсфин Ю. С., Леонтьев Л. И., Черноусое П. И. Промышленность и окружающая среда. М.: ИКЦ Академкнига, 2002.

Материально-техническое обеспечение:

1. Наглядные пособия: серии таблиц по химии, коллекции, модели молекул, наборы моделей атомов для составления моделей молекул комплект кристаллических решеток.

2. Приборы, наборы посуды, лабораторных принадлежностей для химического эксперимента, наборы реактивов. Наличие лабораторного оборудования и реактивов позволяет формировать культуру безопасного обращения с веществами, выполнять эксперимент по распознаванию важнейших органических веществ, проводить экспериментальные работы исследовательского характера.

3. Наличие компьютера в классе, доступа в кабинете к ресурсам Интернет, наличие комплекта компакт-дисков по предмету позволяет создавать мультимедийное сопровождение уроков химии, проводить учащимися самостоятельный поиск химической информации, использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации, её представления в различных формах.

6. Планируемые результаты изучения учебного предмета.

В результате изучения данного курса химии обучающиеся должны

знать/понимать

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем,
- вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

уметь

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов

неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

Требования направлены на реализацию деятельностного, практикоориентированного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.