

Управление образования Исполнительного комитета  
муниципального образования г.Казань  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского творчества «Танкодром»  
Советского района г.Казани

Принята на педагогическом совете

Протокол № 1

от «14» 09 2023 г



«Утверждаю»

Директор МБУДО «ЦДТ «Танкодром»

Д.Т.Изотова

Приказ № 146 от «14» сентября 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Химия окружающей среды»**

(базовый уровень)

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 14-18 лет

Срок реализации: 3 года (432 часа)

Автор-составитель:

Гедмина Анна Владимировна

к.х.н., педагог дополнительного образования

высшей квалификационной категории

г. Казань – 2023 г.

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план 1,2,3 годов обучения.....	5
3. Содержание программ 1,2,3 годов обучения.....	8
4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	14
5. Список литературы.....	15
Приложение.....	16

## Пояснительная записка

Современная химия предусматривает изучение современных представлений об основных понятиях и законах химии, о строении атома и вещества, о закономерностях протекания химических неорганических и органических реакций и о свойствах простых веществ и их соединений. Данная дополнительная образовательная программа знакомит учащихся с фундаментальными основами и законами химии.

Программа «Химия окружающей среды» имеет естественнонаучную направленность и адресована школьникам старших классов общеобразовательных школ, обучающихся в системе дополнительного образования

Уровень освоения программы - продвинутый.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «заключается в систематическом изучении основных понятий и законов химии в сочетании с практическим применением полученных знаний при решении проблемных задач, что способствует развитию инициативы и самостоятельности учащихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Химия окружающей среды» является модифицированной. Материал для занятий по программе дополнительного образования выбирается исходя из следующих принципов. Обязательная инвариантная часть, которая дается всем школьникам в общеобразовательной школе минимизирована, а наибольшее количество времени отводится на углубленное изучение фундаментальных основ общей, неорганической и органической химии с целью подготовки выпускников школы к последующему профессиональному образованию.

**Актуальность** предлагаемой общеобразовательной программы обусловлена новыми социально-экономическими условиями и вызовами, стоящими перед образованием и дополнительным образованием в частности в вопросах подготовки и воспитания детей и подростков; возрастанием у подрастающего поколения интереса к решению научно-исследовательских проблем. Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы естественнонаучной направленности. Совместно с предметами естественных и математических наук, дополнительная образовательная программа формирует целостное миропонимание и современное естественнонаучное мышление учащегося.

**Педагогическая целесообразность данной программы** заключается в возможности успешного решения вопросов, связанных с развитием у обучающихся универсальных учебных действий в условиях дополнительного образования, естественнонаучным воспитанием с их профессиональным самоопределением.

**-нормативно правовое обеспечение,**

-Концепция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступило в силу для ССР 15.09.1990);

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- Закон РТ "Об образовании" от 22.07.2013 N 68-ЗРТ

- Государственная концепция развития дополнительного образования от 4.09.2014 № 1726-р;

- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41( СанПиН 2.4.4.3172-14);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 (Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам) ;

-Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г. Казани.

-Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).

**Целью программы** является приобретение учениками целостных представлений и знаний о химических, физико-химических процессах и явлениях, протекающих в окружающей природе, развития понимания возможностей современных научных методов познания природы и овладения ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций. Программа входит в образовательную область «Химия». Основной **целью** дополнительной образовательной программы является формирование ключевых компетенций выпускника современной школы в области химии.

*Задачи программы «Химия окружающей среды»:*

**Образовательные задачи:**

- формирование знаний о современных представлениях о химии окружающей среды;
- прочное усвоение, знание понятий, законов и положений химии, которым подчиняются процессы, протекающие в химических системах и объясняющих способность веществ;
- обучение школьников умению применять представления и знания о химических, физико-химических процессах и явлениях для решения широкого круга прикладных задач;
- формирование исследовательских навыков.

**Развивающие задачи:**

- разработка исследовательской проектной работы для создания условий формирования ключевых компетентностей обучающихся;
- развитие исследовательских интересов, привитие навыков самостоятельного выполнения химического эксперимента и обобщения наблюдаемых результатов;
- привитие навыков работы с технической литературой, справочниками и другими информационными источниками информации.

**Воспитательные задачи:**

- формирование установки на позитивную социальную деятельность в исследовательском коллективе;
- воспитание чувства ответственности за результаты своего труда.
- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм исследовательской деятельности;
- формирование внимательности, самостоятельности и ответственности при работе с химическими реагентами;

**Возраст детей**, участвующих в реализации дополнительной образовательной программы от 14 до 18 лет;

**-условия набора обучающихся в объединение:** принимаются все желающие обучаться, при условии отсутствия ограничений по здоровью.

**-сроки реализации (продолжительность образовательного процесса, этапы);**

Программа рассчитана на 3 года обучения.

Количество занятий и учебных часов - 4 часа в неделю на 1 группу, в год 144 часа. Общий срок реализации программы 3 года, 432 часа.

**- формы и режим занятий;**

Форма обучения: очная

Занятия проводятся в группах: 1 группа 2 раза в неделю по 2 часа. Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Исходя из особенностей участников объединения «Экология», в своей работе использую следующие **технологии:** проблемное обучение; обучение в сотрудничестве; развивающее обучение, информационно-коммуникативные технологии и проектное обучение.

**Приоритетными методами** являются упражнения учебно-практические работы, проектная и исследовательская деятельность. В учебном процессе используются наряду с традиционными формами обучения – лекционные занятия, индивидуальные и групповые лабораторные работы, применяются активные методы обучения, которые побуждают к проявлению творческого, исследовательского подхода.

**Форма организации занятия** – групповая, формы проведения занятия – лекция, беседа, учебно-тренировочное занятие. Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 академическим часам. Продолжительность занятия – 45 минут.

В программе предусмотрена личностная количественная и качественная оценка достижений учащихся посредством проведения контрольных работ (тестов), оценивающийся по 5 бальной шкале и написания педагогом кратких характеристик к исследовательским проектам обещающихся.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

#### первого года обучения:

*Освоить важнейшие химические понятия:* химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, кислотные и основные свойства, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие и основные теории неорганической химии: химической связи, электролитической диссоциации;

#### второго года обучения:

*сформировать* у учащихся понимания важнейших химических понятий: углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология, обеспечить усвоение учащимися одной из основных теорий химии – теории строения органических соединений; Освоить представление о важнейших органических веществах и материалах на их основе, обучить переносу знаний: ранее изученных основных законов химии (сохранения массы веществ, постоянства состава) в новую ситуацию: применительно к изучению органической химии;

#### третьего года обучения:

осознание единства неорганической и органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, а также на основе общих подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними; умение решать задачи и цепочки по органической и неорганической химии на уровне выше знаний химии средней школы.

### **Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы**

#### Учебно-тематический план 1 год обучения

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Введение. Предмет химии	2	2	-	Лекция, беседа	опрос
2	Введение: цели, задачи, предмет химии. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов.	6	6	-	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
3	Основные химические понятия и законы химии.	6	4	2	Лекция,	Беседа,

					практическое	анализ работ
4	Энергетика химических процессов. Энергетические загрязнения окружающей среды. Основные понятия.	8	4	4	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
5	Скорость химической реакции.	12	4	8	Лекция, практическое	Беседа
6	Растворы. Методы защиты вод окружающей среды.	44	14	30	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
7	Электрохимические процессы. Электрохимическая коррозия. Влияние коррозии на окружающую среду.	36	8	28	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
8	Строение атома. Химическая связь	30	8	22	беседа	Итоговая контрольная работа
	Всего	144				
	Процентное соотношение	100%	Не более 30%	Не менее 70%		

**Учебно-тематический план 2 год обучения**

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Предмет органической химии. История становления. Распространенность органических веществ	2	2	-	Лекция, беседа	опрос
2	Некоторые теоретические принципы органической химии	8	2	6	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
3	Алканы. Циклоалканы. Алканы в природе, области применения алканов.	12	4	8	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
4	Алкены. Диены.	14	4	10	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
5	Алкины	12	4	8	Лекция, практическое	Беседа
6	Арены. Нахождение аренов в природе, арены в зеленой химии для устойчивого	14	2	12	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ

	развития					
7	Спирты	14	2	12	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
8	Альдегиды.Кетоны	14	2	12	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
9	Карбоновые кислоты	14	4	10	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
10	Амины. Аминокислоты. Белки, биологическая роль.	12	4	8	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
11	Углеводы	14	4	10	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
12	Простые, сложные эфиры	8	2	6	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
13	Нефть. Загрязнение окружающей среды нефтью. Ликвидация накопленного экологического вреда.	6	2	4	Лекция, практическое	Итоговая контрольная работа
	Всего	144	38	106		
	Процентное соотношение	100%	Не более 30%	Не менее 70%		

**Учебно-тематический план 3год обучения**

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Строение атома. Химическая связь	8	2	6	Лекция, беседа	опрос
2	Комплексные соединения.	14	4	10	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
3	Основные свойства химических элементов и их соединений	8	2	6	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
4	S-элементы. Геохимические и экологические особенности S-элементов.	6	2	4	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
5	P-элементы. -элементы. Элементы пятой группы главной подгруппы. Химия биогенных P-элементов	16	2	14	Лекция, практическое	Беседа
6	Элементы побочных подгрупп первой и второй	32	8	24	Лекция,	Беседа,

	групп. Соединения элементов побочных подгрупп первой и второй групп в составе минералов.				практическое	анализ работ
7	Элементы побочных подгрупп третьей, четвертой, пятой, шестой групп.	24	6	18	Лекция, практическое	Беседа, анализ работ
8	Влияние соединений различных элементов на окружающую среду и здоровье человека	36	6	30	Лекция, практическое	Итоговая контрольная работа
	Всего	144	32	112		
	Процентное соотношение	100%	Не более 30%	Не менее 70%		

### Содержание программы

№ п/п	1 год обучения
1	2
1	Введение: цели, задачи, предмет химии. Связь химии с другими науками
2	Периодическая система элементов Д. И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодичность атомных радиусов элементов. Периодическое изменение металлических и неметаллических (восстановительных и окислительных) свойств элементов. Периодическое изменение кислотных и основных свойств соединений (на примерах оксидов, гидроксидов). Периодическое изменение степеней окисления элементов
3	Химический элемент, простое, сложное вещество. Моль, молярная масса, число Авогадро. Химический эквивалент, молярная масса эквивалентов, фактор эквивалентности, закон эквивалентов. Закон объемных отношений Авогадро, молярный объем, эквивалентный объем. Методы определения молярных масс и молярных масс эквивалентов.
4	Энергетические эффекты химических реакций и физических процессов. Внутренняя энергия, тепловой эффект, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Стандартные молярные термодинамические величины. Функции состояния, закон Гесса. Условия самопроизвольного протекания химических процессов. Термодинамический критерий состояния равновесия. Реакционная способность веществ. Энергетические загрязнения окружающей среды.
5	Реакции гомогенных и гетерогенных систем. Закон действующих масс. Физический смысл константы скорости реакции Порядок химической реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго и третьего порядка. Влияние различных факторов на скорость химической реакции: температуры, концентрации, давления. Правило Вант-Гоффа Теория столкновений, энергия активации, переходный комплекс. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, влияющие на положение равновесия в системе. Принцип Ле Шателье, его значение для управления процессами.



6	<p>Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Химическая теория растворов Д. И. Менделеева. Процесс растворения, энергетика растворения. Влияние различных факторов на растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Свойства слабых электролитов. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации (ионизации): степень и константа электролитической диссоциации (ионизации). Равновесия в растворах слабых электролитов. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Расчет pH растворов слабых электролитов. Кислотно-основные индикаторы. Состояние сильных электролитов в растворе. Расчет pH растворов сильных электролитов. Равновесие в растворах труднорастворимых соединений. Особенности их ионизации. Произведение растворимости и его связь с растворимостью. Влияние различных факторов на растворимость осадков. Процессы гидролиза в водных растворах солей. Принципы гидролиза, его механизм, особенности протекания. Типы гидролиза. Методы защиты вод окружающей среды.</p>
7	<p>Электродный потенциал. Металлические, газовые, окислительно-восстановительные электроды. Зависимость потенциала электрода от природы материала, электролита, температуры. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительных реакций. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Количественные характеристики процесса коррозии. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия, ингибиторы и пассиваторы. Электролиз, законы Фарадея. Применение электролиза. Электрохимическая коррозия. Влияние коррозии на окружающую среду.</p>
8	<p>Квантово-механическая модель атома. Правила и порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правило Гунда. Периодическая система химических элементов; связь положения элемента в системе и его свойств. Химическая связь. Химическая связь и строение молекул. Длина, энергия, полярность химической связи. Ковалентная, ионная, металлическая виды связи. Донорно-акцепторное взаимодействие как частный случай ковалентной связи. Влияние природы связи на физические и химические свойства соединений. Метод валентных связей. Гибридизация. Пространственная конфигурация молекул. Координационная связь. Водородная связь и структура жидкостей и твердых тел</p>

№ п/п	2 год обучения
1	2
1	<p>Предмет органической химии. История становления. Распространенность органических веществ. Связь органической химии с другими науками. Органическая химия, и ее роль в развитии цивилизации.</p>
2	<p>Типы и свойства валентных связей в органических соединениях; полярность и поляризуемость связей. Ионные, ковалентные, донорно-акцепторные и электронодефицитные связи. Структуры Льюиса. Валентные состояния атома углерода: гибридизация. Электронное строение кратных связей. Длины основных типов углерод-углеродных связей. Теория отталкивания электронных пар валентных оболочек и предсказание геометрии простых молекул. Энергии связей и закономерности ее изменения. Электронные эффекты: индукционный и эффект сопряжения. Теория мезомерии и теория резонанса. Кислотно-основные свойства органических соединений: определение кислот и оснований, константы ионизации. Классификация органических реакций.</p>

3	Алканы. Номенклатура и изомерия. Физические свойства, геометрия и конформации. Проекция Ньюмена. Распространения алканов в природе. Нефть и основные продукты ее переработки. Способы получения алканов (промышленные и лабораторные). Химические свойства. Окисление алканов и расчет теплоты сгорания. Галогенирование и расчет энергетики реакции. Циклоалканы. Химические свойства. Алканы в природе, области применения алканов
4	Алкены. Номенклатура. Геометрическая изомерия и E,Z-номенклатура. Физические свойства. Относительная устойчивость алкенов в зависимости от положения двойной связи. Основные лабораторные и промышленные методы синтеза. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, его механизм, типы катализаторов. Механизм присоединения галогенов к двойной связи. Присоединение воды, галогенводородов. Правило Марковникова. Случаи исключения из правила Марковникова. Аллильное замещение. Реакции окисления алкенов, озонолиз. Изомеризация алкенов. Понятие о полимеризации. Типы диеновых углеводородов. Получение 1,3-диенов: синтез 1,3-бутадиена по Лебедеву. Реакции 1,3-диенов: ионное присоединение брома и его механизм, присоединение галогеноводородов, полимеризация. Натуральный каучук.
5	Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: СН-кислотность, реакции присоединения воды, кислот, спиртов, галогенов, реакции с альдегидами и кетонами; реакции восстановления, окисления, полимеризации.
6	Типы аренов, номенклатура. Физические свойства, применение. История открытия бензола и установление его структуры. Современные представления о строении бензола. Правило Хюккеля. Принципиальные особенности реакционной способности бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения. $\pi$ - и $\sigma$ -комплексы, кривые потенциальной энергии, порядок реакции, катализаторы и характер их действия. Общее рассмотрение механизма реакций галогенирования, нитрования, алкилирования и ацилирования по Фриделю-Крафтсу. Правила ориентации в монозамещенных бензола. Типы орто-пара и мета-ориентантов, механизм их электронного влияния. Факторы, определяющие устойчивость $\sigma$ -комплексов. Ориентация электрофильного замещения в дизамещенных бензола, примеры согласованной и несогласованной ориентации. Использование ориентирующего влияния заместителей для решения синтетических задач. Замещение в боковую цепь, окисление боковой цепи. Нахождение аренов в природе, арены в зеленой химии для устойчивого развития
7	Гомологический ряд спиртов, номенклатура. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства спиртов. Сложные эфиры минеральных кислот. Амилнитрит, диметилсульфат и их использование в органическом синтезе. Простые эфиры: получение и свойства. Характеристика важнейших спиртов (метанол и этанол), промышленные методы их получения, биологические свойства, применение. Номенклатура диолов. Физические свойства. Получение диолов, в том числе пинаконов. Химические свойства диолов. Фенолы. Номенклатура, значение, распространение. Способы получения. Кислотные свойства фенолов.
8	Основные представители и номенклатура. Способы получения. Электронное строение группы С=О. Реакции присоединения по карбонильной группе. Ацетали и полуацетали. Реактив Гриньяра. Реакции присоединения-отщепления в ряду кетонов и альдегидов. Окисление альдегидов и кетонов. Реакция серебряного зеркала. Замещение карбонильного кислорода на галоген. Полимеризация альдегидов. Реакции $\alpha$ -метиленового звена альдегидов и кетонов. Резонансно-стабилизированные карбанионы. Галогенирование альдегидов и кетонов. Галоформное расщепление. Применение альдегидов и кетонов.

9	<p>Классификация карбоновых кислот: предельные, непредельные, ароматические; одно- и многоосновные; низшие и высшие кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Физические свойства, водородная связь. Химические свойства: диссоциация кислот, взаимодействие с металлами, основаниями, оксидами, солями, спиртами; реакции с участием углеводородного радикала. Изменение силы кислот под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, амиды. Реакции с участием двойной связи карбоксильной группы. Реакции окисления. Особенности строения и свойств муравьиной кислоты. Общие способы получения кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот. Высшие карбоновые кислоты. Двухосновные, непредельные и ароматические кислоты. Сравнительная характеристика органических и неорганических кислот. Бензойная кислота. Общие методы получения, химические свойства. Номенклатура и типы оксикислот. Методы получения <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-оксикислот. Синтез <math>\gamma</math>- и <math>\omega</math>- оксикислот из лактонов. Химические свойства оксикислот.</p>
10	<p>Алкиламины. Номенклатура. Физические свойства. Основность и NH-кислотность. Стереохимия азота. Способы получения. Расщепление амидов по Гофману. Химические свойства алкиламинов. Типы аминокислот, номенклатура, оптическая активность. Важнейшие представители <math>\alpha</math>- аминокислот. Методы получения <math>\alpha</math>-аминокислот: аммонолиз <math>\alpha</math>-галогенкарбоновых кислот, синтез Штреккера, получение из малонового эфира. Синтез <math>\beta</math>-аминокислот. Химические свойства: этерификация, ацилирование, действие азотистой кислоты. Отношение <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислот к нагреванию. Пептиды: номенклатура, методы синтеза. Общее представление о твердофазном синтезе полипептидов. Понятие о белках и их значение в природе</p>
11	<p>Глюкоза. Состав и строение молекулы: альдегидная и циклическая формы. Физические и химические свойства глюкозы. Реакции с участием альдегидной и гидроксильных групп, брожение. Природные источники и способы получения глюкозы. Биологическая роль и применение. Фруктоза как изомер глюкозы. Состав, строение, нахождение в природе, биологическая роль. Сахароза. Состав, строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства, получение и применение сахарозы. Биологическое значение. Полисахариды Крахмал — природный полимер. Состав (амилоза и амилопектин), строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства, получение и применение. Биологическая роль крахмала. Превращения крахмала в организме. Гликоген, его роль в организме человека и животных. Целлюлоза — природный полимер. Строение и свойства целлюлозы в сравнении с крахмалом. Нахождение в природе, биологическая роль, получение и применение целлюлозы</p>
12	<p>Простые эфиры. Номенклатура, изомерия, получение. Диэтиловый эфир — представитель простых эфиров, физические свойства, применение. Сложные эфиры. Состав, номенклатура, изомерия. Реакция этерификации. Гидролиз, восстановление и горение сложных эфиров. Примеры сложных эфиров, их физические свойства, распространение в природе и применение. Жиры. Состав, строение, номенклатура. Жиры в природе, их свойства. Гидролиз и гидрирование жиров в промышленности. Превращения жиров в организме. Пищевая ценность жиров и продуктов на их основе. Мыла — соли высших карбоновых кислот. Моющее действие мыла. Синтетические моющие средства (СМС), состав, особенности свойств. Защита природы от загрязнения СМС.</p>

13	Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование как источника энергии и химического сырья. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг, ароматизация (риформинг) и пиролиз нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Октановое число бензинов. Каменный уголь. Коксование каменного угля и применение продуктов коксохимического производства. Загрязнение окружающей среды нефтью. Ликвидация накопленного экологического вреда
----	--

№ п/п	3 год обучения
1	2
1	Этапы развития представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Правила и порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правило Гунда. Периодическая система химических элементов; связь положения элемента в системе и его свойств. Химическая связь. Химическая связь и строение молекул. Длина, энергия, полярность химической связи. Ковалентная, ионная, металлическая виды связи. Донорно-акцепторное взаимодействие как частный случай ковалентной связи. Влияние природы связи на физические и химические свойства соединений. Метод валентных связей. Гибридизация. Пространственная конфигурация молекул. Координационная связь. Водородная связь и структура жидкостей и твердых тел
2	Химия комплексных соединений. Основные положения координационной теории Вернера. Понятие внутренней и внешней сферы, комплексного иона, иона-комплексообразователя, лигандов, координационного числа, дентантности. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Магнитные свойства комплексных соединений. Изомерия комплексов. Равновесия в водных растворах комплексных соединений. Константа нестойкости. Константа устойчивости комплексных соединений
3	Общая характеристика S-,P-, d-элементов. Физические свойства. Закономерности в проявлении химических свойств и получения.
4	S-элементы. Элементы первой группы главной подгруппы. Щелочные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в периоде. Физические и химические свойства. Гидриды. Оксиды, надпероксиды озони, озониды, пероксиды, гидроксиды. Свойства, способы получения. Соли и их свойства. Элементы главной подгруппы второй группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в периоде, получение и применение в технологических процессах химической переработки древесины. Физические и химические свойства. Гидриды, оксиды, гидроксиды, получение и свойства. Общая характеристика солей, их растворимость, устойчивость. Галиды. Термическое разложение карбонатов. Геохимические и экологические особенности S-элементов.

5	<p><b>Элементы третьей группы главной подгруппы.</b> Бор. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение и применение. Гидриды бора, их получение и свойства, химическая связь. Соединения бора с галогенами, углеродом, азотом, металлами, их свойства, получение. Алюминий, галлий, индий, таллий. Общая характеристика элементов. Оксиды и гидроксиды, их свойства. Соли, растворимость и гидролизуемость. Сравнение свойств соединений галлия, индия, таллия со свойствами соединений алюминия. <b>Элементы четвертой группы главной подгруппы.</b> Углерод. Общая характеристика. Аллотропные модификации. Строение и свойства графита, алмаза и карбида. Активированный уголь, его адсорбционные свойства. Карбиды металлов. Зависимость карбидов от характера химической связи. Применение карбидов. Кислородные соединения углерода. Оксид, диоксид углерода. Угольная кислота и ее соли. Соединения углерода с галогенами, азотом. Свойства синильной и роданистоводородной кислот и их солей. Кремний. Общая характеристика. Нахождение в природе. Силикаты и алюмосиликаты. Соединения кремния с водородом, кислородом, галогенами, углеродом, их свойства, получение, применение. Оксид кремния (IV). <b>Элементы пятой группы главной подгруппы.</b> Азот. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение, применение. Физические и химические свойства. Химическая связь в молекуле азота, причины химической инертности азота. Соединения азота, их получение и свойства. Термическое разложение нитратов и нитритов. Азотные удобрения. Фосфор. Общая характеристика элемента. Аллотропные модификации. Соединения фосфора, их получения, свойства. Фосфорные удобрения. <b>Элементы шестой группы главной подгруппы.</b> Кислород. Общая характеристика элемента. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Химическая связь в молекуле кислорода. Оксиды. Озон, его получение и свойства. Озоныды. Озон как окислитель. Вода. Строение молекулы, химическая связь в ней. Пероксиды и надпероксиды. Свойства пероксида водорода. Сера. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические свойства. Аллотропия серы. Химические свойства серы и ее соединений. Применение сульфидов серы в промышленности. Серная кислота, ее свойства, получение, применение. Роль сульфат-иона в идентификации и определении веществ. <b>Элементы седьмой группы главной подгруппы.</b> Водород. Особое положение водорода в периодической системе. Нахождение в природе. Изотопы водорода. Свойства водорода и его соединений. Применение водорода. Галогены. Общая характеристика. Галогенов. Нахождение в природе, способы получения. Свойства галогенов и их соединений. Использование галогенов в методах химической идентификации и определения веществ. Использование соединений хлора для отбеливания целлюлозы и бумаги. Химия биогенных Р-элементов</p>
6	<p>Медь, серебро, золото. Нахождение в природе, получение, применение. Общая характеристика элементов. Свойства элементов и их соединений. Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение и применение. Свойства элементов и их соединений. Особенности поведения соединений ртути (I) и ртути (II). Соединения элементов побочных подгрупп первой и второй групп в составе минералов</p>

7	Общая характеристика элементов в подгруппе. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Свойства оксидов, гидроксидов, солей соответствующих элементов. Элементы подгруппы марганца. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение и применение. Оксиды марганца (II, III, IV, VI, VII). Марганцовая кислота. Свойства перманганата калия. Влияние среды на характер продуктов восстановления перманганата калия. Элементы семейства железа. Железо, кобальт, никель. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Чугун, сталь. Оксиды железа, никеля, кобальта (II, III). Гидроксиды, соли. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Идентификация ионов железа, кобальта, никеля в растворе, качественные реакции
8	Влияние соединений различных элементов на окружающую среду и здоровье человека

### **Учебно-методическое обеспечение программы дополнительного образования**

- 1) Учебно-методические пособия (см. Литература).
- 2) Материал из опыта педагога:
  - методический и исследовательский материал к проектным исследовательским и видам деятельности;
  - методические разработки (конспекты занятий, компьютерные презентации, т.д.).
- 3) Материалы здоровьесберегающего комплекса:
  - комплексы упражнений для глаз;
  - упражнений для снятия общего утомления;
  - упражнения для улучшения мозгового кровообращения;
  - упражнения для снятия напряжения с плечевого пояса и рук.
- 4) Методические рекомендации по проведению практических работ (см. Литература).
- 5) Тематика исследовательских работ:
  - применение методов химического и физико-химического анализа природных, пищевых объектов,
  - решение задач и цепочек уравнений по химии;
- 6) Техническое оснащение занятий:
  - мультимедийный комплекс;
  - проектор;
  - ноутбук;
  - акустическое оборудование;
  - экран;
  -

## Список использованной литературы

### Основная литература:

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических измерений. Сборник задач / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова. - М.: Логос, 2012. - **170** с.
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник /Н.С. Ахметов.-СПб.:Лань, 2014.-752с.
3. Петров, А. А. Органическая химия / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. - М.: Альянс, 2012. - 624 с.
4. Грандберг, И. И. Органическая химия. Учебник / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. - М.: Юрайт, 2015. - 608 с.
5. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения. Учебно-практическое пособие / Н.Л. Глинка. - М.: Юрайт, 2016. - 238 Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс, 2002. 728 с.
6. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие / С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова. - М.: Юрайт, 2016. - 256 с.

### Дополнительная литература

1. Физер, Л. Органическая химия. Углубленный курс (комплект из 2 книг) / Л. Физер, М. Физер. - М.: Химия, 2013. - 982 с..
2. Артеменко, А. И. Органическая химия. Практикум. Учебное пособие / А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, Е.К. Ануфриева. - М.: Лань, 2014. - 192 с.
3. Ершов, Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 560 с.

### Техника безопасности в лаборатории для учеников

Правила поведения в лаборатории, которые необходимо выполнять ученикам

1. Поскольку в кабинете химии имеется большое количество опасных реактивов, следует соблюдать следующие правила: В первую очередь надо помнить, что учащимся ни в коем случае нельзя находиться в кабинете химии без преподавателя. Ученикам ни в коем случае не разрешается выполнять работу лаборанта.
2. Лаборатория должна использоваться только по назначению и ни в коем случае не должен отводиться для проведения групп продленного дня, а так же проведения уроков по другим предметам. Во внеурочное время в кабинет химии допускаются только школьники, которые занимаются в кружке или факультативе по химии.
3. Ни в коем случае не разрешается принимать пищу в кабинете химии и в спецодежде. В кабинете химии обязательно должен присутствовать вытяжной шкаф;
4. Все, кто находится в лаборатории, кабинете химии, обязательно должны одевать индивидуальные средства защиты: халат, перчатки, защитные очки, фартук.
5. Халат обязательно застегивают только спереди, манжеты тоже должны быть застегнуты на пуговицы, длиной халат обязан быть ниже колен. Стирают средства личной защиты, которые используются в кабинете химии, отдельно от остальной одежды и белья. Всем, кто находится в кабинете химии, нужно соблюдать правила личной гигиены и не пользоваться чужими предметами.
6. В кабинете химии обязательно должен быть противопожарный щиток и ящик с песком, а также огнетушитель. В лаборантской необходимо иметь аптечку, полностью оснащенную препаратами для оказания первой медицинской помощи. Каждый, кто находится в кабинете химии, должен быть осведомлен, где находится противопожарный щиток и аптечка.
7. При возникновении непредвиденного случая в первую очередь необходимо оповестить администрацию школы. Все, кто находится в кабинете химии, в обязательном порядке должны знать, как соблюдается техника безопасности на уроках химии в школе, правила обращения с реактивами и электрическими приборами, которые используются в кабинете.
8. Кроме того, каждый должен содержать свое рабочее место в чистоте.

### Правила поведения детей и подростков в общественных местах

1. Дети и подростки обязаны:  
в общественных местах - на улицах, бульварах, во дворах, в парках, театрах, кинотеатрах, домах культуры, клубах, на стадионах, катках, спортплощадках, в городском и других видах транспорта строго соблюдать общественный порядок, правила уличного движения и пользования городским и другими видами транспорта;
  4. быть вежливыми со старшими, внимательными к лицам преклонного возраста, инвалидам и маленьким детям;
  5. бережно относиться к государственному и общественному имуществу;
  6. соблюдать чистоту на улицах и в общественных местах;
  7. удерживать товарищей от недостойных поступков.
- Детям и подросткам запрещается:
- участвовать в несанкционированных уличных шествиях, нарушающих общественный порядок;
  - играть в карты и другие азартные игры, распивать спиртные напитки, торговать на улицах, бульварах, в скверах, на пляжах и в других общественных местах;



- заниматься перепродажей по завышенным ценам билетов в кинотеатры, видеосалоны, на публичные выступления рок-ансамблей, тиражированием, скупкой перепродажей видеокассет;
- загрязнять улицы, дворы, подъезды и другие общественные места;
- ломать зеленые насаждения, портить газоны и клумбы, стены домов и подъездов, а также другое государственное и общественное имущество, собираться группами в подъездах, на крышах домов и в подвалах;
- играть, кататься на коньках, лыжах, санках, самокатах на проезжей части дороги;
- ездить на подножках и буферах троллейбусов, автобусов, автомашин, железнодорожных вагонов;
- лицам моложе 14 лет управлять велосипедом при движении по дорогам, а моложе 16 лет - велосипедом с подвесным мотором, мопедом или мотоциклом;
- купаться в реках, озерах, прудах в неустановленных для купания местах;
- накладывать на железнодорожные рельсы посторонние предметы.