

Администрация городского округа Тольятти
Департамент образования
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»
городского округа Тольятти



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ ДО ГЦИР
городского округа Тольятти

 А.В. Хаирова

« 03 » сентября 2018 г. Приказ № 78.

Программа принята к реализации в новой редакции на основании решения методического совета МБОУ ДО ГЦИР. Протокол № 1 от 31 августа 2018 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность естественнонаучная

Возраст детей – 15-18 лет

Срок реализации – 3 года

Разработчик:

Давыдова Ирина Владимировна,
педагог дополнительного образования

Тольятти

2018

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химические процессы и технологии»
Учреждение, реализующее программу	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти. Адрес: 445045, Тольятти, ул. Чайкиной, 87, т. 37-94-99
Разработчик(и) программы	Давыдова И.В., педагог дополнительного образования МБОУ ДО ГЦИР
Аннотация	Программа направлена на создание у обучающихся целостной картины химических явлений, основных закономерностей неорганической и органической химии, формирование стойкого интереса к химии через решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности, мотивации продолжения образования в данной предметной области
Год разработки программы	2007 г.
Где, когда и кем утверждена программа	Решение научно-методического совета МБОУДОД «Эрудит» от 29.09.2007 г. Протокол № 1.
Программа принята в новой редакции	Решение методического совета МБОУ ДО ГЦИР от 31 августа 2018 г. Протокол № 1
Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	Естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	Химия
Форма обучения по программе	Очная
Вид программы по уровню организации деятельности учащихся	Творческий
Вид программы по уровню освоения содержания программы	Углубленный
Вид программы по признаку возрастного предназначения	Полного общего образования
Охват детей по возрастам	15 – 18 лет (8-11 класс)
Вид программы разнообразию тематической направленности и способам организации содержания	Предметная
Срок реализации программы	3 года
Степень реализации программы	Программа реализована полностью
Финансирование программы	Реализуется в рамках нормативного финансирования
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	Тольяттинский государственный университет: научное руководство исследовательскими работами обучающихся
Вид программы по степени авторского вклада	Авторская
Рецензенты программы (для авторских):	1) Утехина Н.В., к.х.н., доцент кафедры химии химико-биологического факультета Тольяттинского государственного университета, 14.03.2008 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка	
Введение	3
Актуальность и педагогическая целесообразность программы.....	3
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ.....	3
Цель и основные задачи образовательной программы.....	4
Организационно – педагогические основы обучения.....	4
Ожидаемые результаты освоения программы.....	8
Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса.....	9
Учебно-тематический план	12
Содержание программы	
Первый год обучения	13
Второй год обучения	15
Третий год обучения	17
Методическое обеспечение программы.....	16
Материально-техническое обеспечение.....	18
Список литературы, использованной при составлении программы	19
Приложения	
Приложение 1. Календарный учебный график	
Приложение 2. Календарно-тематическое планирование учебного материала	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная программа «Химические процессы и технологии» является неотъемлемой частью образовательной программы Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» г.о. Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей и способностей.

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном совершенствовании, в организации их свободного времени.

Программа имеет естественнонаучную направленность, так как ее цели и задачи ориентированы на формирование научного мировоззрения и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области химии.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Программа «Химические процессы и технологии» включает многообразное и многоаспектное содержание, ориентированное на обучающихся, находящихся в процессе личностного и профессионального самоопределения. Данная программа предназначена для развития у обучающихся познавательных интересов в области химии, для подготовки заинтересованных подростков к предметным олимпиадам. Главной идеей программы является идея материального единства веществ, зависимости свойств веществ от строения и состава. Особое внимание в курсе уделяется вопросам важнейших химических открытий, знакомству с жизнью и деятельностью ученых-химиков. Содержание программы отражает современное состояние науки и ее взаимосвязи с решением современных проблем общества.

Система углубленного изучения химии состоит из нескольких компонентов – систематических курсов неорганической и органической химии, элементов общей и аналитической химии. Практические умения и теоретические знания, полученные в ходе углубленного изучения обучающимися данных разделов химической науки являются хорошей мотивационной основой для изучения предмета, дальнейших исследований подобного плана, а также профессиональной ориентации школьников. Для обеспечения практических навыков и наиболее прочного и осознанного понимания материала курса предполагается проведение химических практикумов (на базе химических лабораторий ТГУ и опорных школ центра).

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Дополнительная образовательная программа «Химические процессы и технологии» является авторской, так как:

~ содержание программы систематизировано и структурировано в связи с основными целями и задачами дополнительного образования детей, в содержание привнесены нестандартный учебный материал, расширено содержание тем научно-практической исследовательской деятельностью, основанное на авторских наработках, наблюдениях, накопленном материале;

~ содержание программы структурировано и систематизировано в соответствии с идеей выделения закономерностей развития и разнообразия химических процессов и технологий, взаимосвязи этих процессов и их роли в жизни и деятельности человечества и всего живого на Земле;

~ содержание и формы учебных занятий дополнены разнообразным программно-методическим и дидактическим материалом, полученным в результате собственной учебной, исследовательской деятельности.

Таким образом, программа имеет актуальное нестандартное содержание, основанное на авторских разработках и исследованиях педагога.

Уникальность и эффективность программы определяется ориентацией на разнообразный, интересный, выходящий «за рамки» школьного курса материал, который органично связан с содержанием школьного курса по химии. В то же время обучение по данной программе существенно расширяет и углубляет знания, определенные базовым стандартом. Отличие курса «Химические процессы и технологии» от школьного курса по химии заключается в углубленном изучении важных и значимых тем, что крайне сложно осуществить в условиях современной общеобразовательной школы, а также - в акценте на практическую и научно-исследовательскую деятельность.

Через курс «Химические процессы и технологии» проходят идеи материального единства веществ, зависимости свойств веществ от строения и состава. Особое внимание в курсе уделяется вопросам важнейших химических открытий, знакомству с жизнью и деятельностью ученых-химиков. Предполагается включение в каждое занятие разнообразного материала познавательного характера, способствующего активизации мыслительной деятельности обучающихся, поддержанию интереса к системным занятиям.

Повышение теоретического уровня подготовки обучающихся, удовлетворение интересов самых заинтересованных обучающихся – таковы задачи включения в программу сложных механизмов органических реакций (электрофильного и нуклеофильного замещения и присоединения, этерификации).

Обзорно изучаются явления поворотной и оптической изомерии, что позволит глубже представить строение веществ, их свойства. В программу введены классы веществ, не рассматриваемые в базовом курсе химии: кетоны, ангидриды, хлорангидриды, двухосновные кислоты, оксикислоты.

Значительная часть времени отводится на решение усложненных расчетных и экспериментальных задач, выполнение творческих заданий. Уровень предполагаемых в курсе заданий и задач соответствует олимпиадному. Предполагается решение олимпиадных задач разного уровня – от районных до международных.

Цель и основные задачи программы

Цель программы - создание у обучающихся целостной картины химических явлений, основных закономерностей неорганической и органической химии, формирование стойкого интереса к химии и мотивации продолжения образования в данной предметной области.

Задачи:

Учебные:

1. расширение и углубление знаний учащихся в области химии, химических процессов и технологий;
2. формирование умений находить причинно-следственные связи в области химии, химических процессов и технологий;
3. обучение самостоятельному решению познавательных задач путем организации эксперимента, построения логических рассуждений и т.п.

Развивающие:

1. активизация и развитие познавательных интересов обучающихся;
2. развитие мыслительных операций: анализа, логики, наблюдательности, переключения внимания, воображения.
3. развитие коммуникативных и творческих способностей обучающихся через активную предметную деятельность (в том числе и научно-исследовательскую).

Воспитательные:

1. формирование у обучающихся понимания красоты научной мысли и достижений в области естественных и технических наук.
2. организация досуга и расширение возможностей для общения подростков, имеющих высокий уровень познавательных потребностей.

Организационно – педагогические основы обучения
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы
к построению образовательного процесса

В основе организации образовательного процесса лежат следующие педагогические принципы:

- **Принцип целостного представления** о мире тесно связан с дидактическим принципом научности. Речь идет и о личностном отношении учащихся к полученным знаниям и умении применять их в своей практической деятельности.
- **Принцип практической значимости учебного материала** – реализуется через проведение научно-исследовательских, лабораторных и экспериментальных работ, основанных на материале курса.
- **Принцип гуманизации** – предусматривает значительное увеличение в курсе разнообразных знаний из ряда наук (истории, географии, биологии, экологии и др.), имеющих отношение к химии. Оценка всего разнообразия причинно-следственных связей, базирующихся на сопоставлении данных химии и других наук, позволит не только развивать мышление обучающихся, но и решать задачи воспитательные.
- **Принцип проблемности** – реализуется через постановку проблемных вопросов естественнонаучного, культурного и этического толка. Этот принцип позволяет увидеть науку «химия» через призму общечеловеческих ценностей, сформировать у обучающихся представления о проблемах и перспективах науки.
- **Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся** – курс построен с учетом возрастных интересов и потребностей обучающихся.
- **Принцип наглядности** – реализуется через использование в рамках курса наглядных материалов (схем, таблиц, иллюстраций, презентаций, учебных фильмов, мультимедийных пособий и др.).
- **Принцип научности обучения и его доступности** – реализуется через включение в содержание курса изучения ведущих научных идей в области химии.
- **Принцип коллективного взаимодействия** – реализуется через активное использование групповых форм работы.

Основные характеристики образовательного процесса

Набор детей осуществляется на добровольной основе без предварительного тестирования. Для определения мотивов учащихся и их индивидуальных особенностей проводится анкетирование. В каждой параллели формируется группа, состоящая из 15-20 человек. Программа курса предусматривает теоретические и практические занятия: проведение научно-исследовательских и творческих практикумов, индивидуальных консультаций. В течение всех лет обучения проводятся как лекционные занятия, так и семинары, обсуждения, викторины, ролевые игры. В занятия «встраиваются» элементы «мозгового штурма», обсуждения ситуаций, которые позволяют решить не только задачу подготовки школьников к олимпиадам и конкурсам, поступлению в профильные вузы, но и сформировать у них ключевые жизненные компетенции. Основные формы получения «обратной связи»: внутренние и внешние предметные олимпиады и научно-практические конференции.

Реализация практической части программы возможна на базе профильных лабораторий Тольяттинского Государственного Университета.

На занятия приглашаются учащиеся 8-11 классов общеобразовательных школ, гимназий и лицеев подросткового и юношеского возраста. В учебной деятельности подростка имеются некоторые преимущества, на которые может и должен опираться педагог. Они заключаются в избирательной готовности, в повышенной восприимчивости к тем или иным сторонам обучения. Большое достоинство подростка – его готовность ко всем видам учебной деятельности, которые делают его взрослым в его собственных глазах. Также

его привлекают самостоятельные формы организации занятий на уроке, сложный учебный материал, возможность самому строить свою познавательную деятельность за пределами школы.

В подростковом возрасте доминирующую роль играет самооценка. Для эмоционального благополучия учащегося очень важно, чтобы оценка его окружающими людьми и самооценка совпадали. В курсе «Химические процессы и технологии» педагог имеет достаточно возможностей для активизации и развития познавательных интересов обучающихся. Опираясь на особенности подросткового возраста, педагог в процессе обучения может применить дифференциацию по интересам, усиление мотивационного аспекта курса через актуальную подросткам деятельность.

На первом уровне обучения на основе экскурсионной ознакомительной работы проводится работа по формированию исследовательского умения работать с научной и научно-популярной литературой и содержательного компонента исследовательских умений проведения наблюдений и постановки эксперимента. Задания, предлагавшиеся учащимся на этом этапе, направлены на создание опорных исследовательских знаний (с помощью заданий репродуктивного характера), отработку конкретных умений, составляющих операционный компонент исследовательского умения (с помощью заданий как репродуктивного, так и частично-поискового характера).

Юношеский возраст характеризуется потребностью самоопределиваться в окружающем мире, понять себя, свои возможности и свое назначение в жизни. Старший школьник стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Выбор профессии становится центральным пунктом, создавая своеобразную внутреннюю позицию, которая изменяет для молодых людей значимость учения, его целей и задач. Потребность в самоопределении побуждает старшего школьника систематизировать и обобщать свои знания о себе. Сохраняют свою силу и мотивы, лежащие в самой деятельности, интерес к форме, содержанию и процессу учения. Наряду с интересом к фактам проявляется интерес к теоретическим проблемам, методам научного исследования, самостоятельной поисковой деятельности по решению сложных, в том числе и коммерческих задач. Спецификой нравственного развития личности в период взросления является пересмотр ценностных представлений, формируется собственная иерархия ценностей, которой начинают подчиняться процессы принятия решений и поведения. В связи с этим в курсе «Химические процессы и технологии» на втором уровне обучения большое место отводится научно-практической и исследовательской деятельности обучающихся.

Программа «Химические процессы и технологии» связана с содержанием школьного курса по химии, она существенно расширяет и углубляет знания, определенные базовым стандартом. Программа взаимодействует с курсом «Научно-исследовательская работа» (НИР), поскольку в рамках программы обучающиеся выполняют научные работы, исследования и эксперименты, а данный вид учебной деятельности реализуется при тесном содействии с программой НИР. Программа взаимодействует с курсом «Биологические процессы и технологии» и «География России и стран мира», поскольку обучающиеся данных курсов совместно с обучающимися курса «Химические процессы и технологии» участвуют в выездных мероприятиях, посвященных естественнонаучным дисциплинам: экскурсиях, экспедициях, походах, конференциях. А в связи с этим программа косвенно связана и с курсом «Основы туристско - краеведческой деятельности». Программа взаимодействует с курсом «Профильная ориентация», поскольку одной из основных задач программы является профессиональное самоопределение обучающихся.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Содержание программы ориентировано на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития и творческого труда учащихся;

Учебно-воспитательный процесс по ступеням и годам обучения организуется следующим образом:

1) Главная цель первого года обучения - формирование естественнонаучного мышления, выработка основных понятий, развитие знаний об основах химии.

Главная цель второго года обучения - усвоение расширенных сведений об химических процессах и технологиях.

Главная цель третьего года обучения - изучение и систематизация основных закономерностей химических процессов и технологий.

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных **формах**:

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий, выезды на экскурсии;
- групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;
- индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям.

Ожидаемые результаты освоения программы

После прохождения программы «Химические процессы и технологии» обучающиеся должны

знать и понимать:

~ особенности строения основных классов неорганических и органических соединений, основанные на знаниях электронного строения атомов;

~ химические свойства классов неорганических и органических веществ, условия протекания синтезов;

уметь:

~ четко и безошибочно выполнять задания на генетические связи между классами веществ;

~ составлять логические схемы решения экспериментальных задач;

~ решать усложненные задачи на газовые смеси, смеси веществ, параллельные и последовательные реакции с использованием математического аппарата;

~ предсказывать свойства веществ по их строению и по свойствам определять строение;

~ анализировать важнейшие химические производства, кинетику химических процессов.

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Формы и методы оценки результативности образовательного процесса (контрольно-оценочная деятельность)

Контроль предметных знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в разных формах: тестовые задания, оценка навыков, проявляемых в ходе диспутов, дискуссий, конференций, на занятиях-викторинах, по показателям участия в олимпиадах (внутренних, городских, областных и т.д.), проводимых в течение учебного года.

Уровень развития творческих способностей оценивается в ходе участия обучающихся в мероприятиях творческого характера (тематических праздниках, акциях, игровых занятиях и др.).

Для оценки таких качеств личности как патриотические чувства, нравственная воспитанность, способность к самооценке используется методика Н.Е. Щурковой. (Щуркова Н.Е. Диагностика воспитанности: Пед. методики Моск. пед.гос.ун-т им. В.И.Ленина.- М., 1992.).

Для диагностики интересов обучающихся используются:

- ~ методика диагностики мотивации учения и эмоционального отношения к учению Ч.Д.Спилберга (модификация А.Д.Андреевой);
- ~ анкета изучения мотивов посещения центра;
- ~ анкета «Определение интересов обучающихся».

Для диагностики психического развития обучающихся используются:

- ~ прогрессивные матрицы Равена (изучение уровня развития интеллекта);
- ~ тест П.Торренса (изучение развития креативности, вербального интеллекта).

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется в форме внутренних олимпиад. Кроме того, необходимым фактором успешной реализации курса является мотивировка обучающихся к участию в районных, городских, областных олимпиадах по химии, отслеживание результативности участия обучающихся во внешних олимпиадах.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится:

- промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) для групп первого и второго года обучения в форме тестирования;
- итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) для групп третьего года обучения в форме тестирования.

Документальные формы подведения итогов программы

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в «Лист результатов диагностики».

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах и сдаются администрации Центра.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество теоретических часов	Количество практических часов (решение олимпиадных задач, игр, практикумов)
1	Сущность химических реакций	3	9
2	Химия с древних времен	3	9
3	Электрохимические процессы	3	5
4	Химия и жизнь	2	3
5	Основные классы неорганических соединений	2	3
6	Водород	2	3
7	Элементы главной подгруппы 7 группы	2	2
8	Элементы главной подгруппы 6 группы	1	2
9	Элементы главной подгруппы 5 группы	1	2
10	Элементы главной подгруппы 4 группы	1	2
11	Элементы главной подгруппы 8 группы	1	2
12	Элементы главной подгруппы 1 группы	1	2
13	Элементы главной подгруппы 2 группы	1	2
14	Элементы побочной подгруппы 3 группы	1	2
15	Элементы побочной подгруппы 1 группы	1	2
16	Элементы побочной подгруппы 6 группы	1	2
17	Элементы побочной подгруппы 7 группы	1	2
18	Элементы побочной подгруппы 8 группы	1	2
19	Химический практикум		10
	Всего:	27	37

Содержание первого года обучения

1. Сущность химических реакций

~ Роль отечественных ученых в создании и развитии органической химии. Значение промышленности органической химии для народного хозяйства. Пути развития органического синтеза.

2. Химия с древних времен

~ Мир химии. Ученые химики. История химических идей и открытий

3. Электрохимические процессы

~ Сущность электрохимических процессов. Применение в жизни.

4. Химия и жизнь

~ Химия в жизни природы и человека. Чудеса химии. Роль химии в зарождении жизни на Земле.

5. Основные классы неорганических соединений

6. Водород

1. Элементы главной подгруппы 7 группы

~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 7 группы: свойства, получение, применение

- 2. Элементы главной подгруппы 6 группы**
~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 6 группы: свойства, получение, применение
- 3. Элементы главной подгруппы 5 группы**
~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 5 группы: свойства, получение, применение
- 4. Элементы главной подгруппы 4 группы**
~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 4 группы: свойства, получение, применение
- 5. Элементы главной подгруппы 8 группы**
~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 8 группы: свойства, получение, применение
- 6. Элементы главной подгруппы 1 группы**
~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 1 группы: свойства, получение, применение
- 7. Элементы главной подгруппы 2 группы**
~ Общая характеристика элементов главной подгруппы 1 группы: свойства, получение, применение
- 8. Элементы побочной подгруппы 3 группы**
~ Общая характеристика элементов побочной подгруппы 3 группы: свойства, получение, применение
- 9. Элементы побочной подгруппы 1 группы**
~ Общая характеристика элементов побочной подгруппы 1 группы: свойства, получение, применение
- 10. Элементы побочной подгруппы 6 группы**
~ Общая характеристика элементов побочной подгруппы 6 группы: свойства, получение, применение
- 11. Элементы побочной подгруппы 7 группы**
~ Общая характеристика элементов побочной подгруппы 7 группы: свойства, получение, применение
- 12. Элементы побочной подгруппы 8 группы**
~ Общая характеристика элементов побочной подгруппы 8 группы: свойства, получение, применение

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество теоретических часов	Количество часов практикума (Виртуального или реального)	Количество часов на решение заданий, задач, игр и т.д.
1	Введение в органическую химию	3		5
2	Алканы	1	1	1
3	Алкены	1	1	2
4	Алкины	1	1	2
5	Диеновые углеводороды	1	2	1
6	Галогенопроизводные	2		2

	углеводородов			
7	Циклоалканы	1		2
8	Ароматические углеводороды	2	1	2
9	Спирты	2	2	1
10	Фенолы	1	1	1
11	Простые эфиры	1		1
12	Альдегиды и кетоны	1	2	1
13	Карбоновые кислоты и их производные	2	2	2
14	Оксикислоты	1		1
15	Сложные эфиры. Жиры.	1	2	1
16	Углеводы	2	2	1
17	Нитросоединения	1		1
18	Амины. Аминокислоты. Белки	2	2	2
19	Гетероциклические соединения	3		2
20	Нуклеиновые кислоты	1	1	1
21	Химия полимеров и биополимеров	1		1
	Всего 72 часа:			

Содержание второго года обучения

Тема 1. Введение.

Роль отечественных ученых в создании и развитии органической химии. Значение промышленности органической химии для народного хозяйства. Пути развития органического синтеза. Виды структурной изомерии: изомерия углеродного скелета, положения функциональных групп, таутометрия. Виды пространственной изомерии: конформационная, геометрическая, оптическая. Примеры. Типы химической связи: Ковалентная (механизм образования, характеристика сигма- и пи- связи), донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи, семиполярная связь. Примеры. Взаимное влияние атомов в молекуле Индукционный эффект(заместители, вызывающие положительный и отрицательный эффекты/(+ J. –J). Влияние у-эффекта на физико-химические свойства вещества. Мезомерный эффект, его виды(б,п; р,п; п,п),Влияние М-эффекта на свойства веществ. Примеры. Классификация органических реакций: 1. По направлению (замещения, присоединения, отщепления). 2. По типу разрыва ковалентной связи или по характеру реагирующих частиц (радикальные или ионные – электрорифильные, нуклеофильные) . Моно -, би – и полимолекулярные реакции. Примеры. Символы реакций.

Тема 2. Предельные углеводороды (алканы).

Номенклатура (историческая, рациональная, систематическая). Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Углеводородные радикалы. Электронное строение молекул метана и этана. Конформации. Способы получения алканов: без изменения углеродного скелета, с удлинением углеродного скелета. С укорочением углеродного скелета. Физические свойства, химические свойства алканов. Реакция замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование и сульфо-хлорирование. Радикальный механизм). 1 –е правило Марковникова.

Тема 3. Этиленовые углеводороды (алкены).

Геометрическая (цис-транс) изомерия гомологов этилена и его производных. Методы

получения (из спиртов и галогенопроизводных – правило Зайцева). Химические свойства. Электрофильный и радикальный механизмы присоединения по двойной связи. 2 – правило Марковникова и объяснение его статическим и динамическим факторами. Качественные реакции на кратные связи (реакция Вагнера и взаимодействие с бромной водой). Окисление этилена различными окислителями, влияние среды на продукты окисления (получение оксида этилена, уксусного альдегида). Полимеризация алкенов. Полиэтилен, полипропилен, их практическое использование.

Тема 4. Ацетиленовые углеводороды (алкины).

Электронное строение. Связь валентного состояния атома углерода с его электроотрицательностью. Зависимость свойств С-Н-связи от доли S-орбитали в гибридной орбитали атома углерода, кислотные свойства ацетилена, этилена и этана. Способы получения ацетилена и его гомологов – промышленные (из карбида кальция и термоокислительным крекингом метана) и синтетические. Химические свойства алканов: реакции присоединения (присоединение нуклеофилов: карбоновых кислот, спиртов, циановодорода), реакция гидратации Кучерова, реакции замещения (получение ацетиленидов), хлористого винила, акрилонитрила и др. Реакции окисления: перманганатом кали, в жестких условиях – с разрывом углеродной цепи. Полимеризация ацетилена: диполимеризация, триполимеризация, циклотримеризация, циклотетрамеризация.

Тема 5. Диеновые углеводороды с сопряженными связями.

Гомологический ряд, номенклатура. Современные представления о строении алкадиенов с сопряженными связями. Схема перекрывания электронных орбиталей в молекуле бутадиена (π,π- сопряжение), вид молекулярной орбитали. Получение бутадиена из бутана, из этилового спирта (С.Влебедев), из бутан-бутиленовой фракции нефти; получение изопрена из 2-метилбутана. Химические свойства: реакции присоединения, электрофильный механизм галогенирования, гидрогалогенирования. Каучук. Строение натурального каучука (циклополиизопрен). Синтетические каучуки (реакции полимеризации и сополимеризации): бутадиеновый, изопреновый, хлоропреновый СКС, СКН, и др. Вулканизация каучука. Резина. Народнохозяйственное значение синтетических каучуков.

Тема 6. Галогенопроизводные углеводородов (5 ч).

Классификация галогеналканов: по характеру галогена, по числу атомов галогенов, по характеру радикалов. Гомологические ряды, номенклатура, изомерия (углеродной цепи и положения функциональной группы). Электронное строение алкигалогенидов, природа связи С-Нal, длина, полярность и поляризуемость связей С – Х, где Х – фтор, хлор, бром, ИОД. Физические свойства. Способы получения: из алканов, спиртов и алкенов. Механизмы реакций SN 1 и SN 2. Важнейшие представители галогеналканов (метил-галогениды – хлороформ, 4хлористый углерод, йодоформ, дихлорэтан, фреоны). Их получение, применение.

Тема 7. Циклоалканы.

Конфигурационная и конформационная изомерия циклоалканов. Классификация циклоалканов. Конденсированные циклы, содержащие несколько общих углеродных атомов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование, сульфирование циклоалканов. Получение циклоалканов восстановлением циклокетонов и бензола.

Тема 8. Ароматические углеводороды

Важнейшие представители ароматических углеводородов. Физические и химические свойства ароматических углеводородов (механизм электрофильного замещения на примерах реакций нитрования, сульфирования, реакции Фриделя-Крафтса). Алкилирование бензола с использованием алкенов в условиях кислотного катализа. Алкилирование бензола с

использованием третичных спиртов в условиях кислотного катализа. Ацилирование бензола. Действие окислителей на бензол. Способы получения ароматических углеводородов и их производных (тримеризация ацетилена, восстановление фенола, декарбоксилирование бензоатов или бензойной кислоты). Заместители 1 и 2 рода, их влияние на дальнейшее замещение в бензольном кольце. Реакции с участием боковой цепи. Медико-биологическое значение галогенопроизводных бензола.

Тема 9. Спирты.

Группа гидроксисодержащих соединений. Водородные связи, их влияние на физические свойства. Электронное строение, первичные, вторичные и третичные спирты. Способы получения: промышленные – метилового и этилового и синтетические – гидролиз алкилгалогенидов, гидратация алкенов, восстановлением карбонильных соединений, реакций Грильяра из альдегидов и кетонов и др. и брожением сахаров. Химические свойства: кислотные свойства, сравнение кислотных свойств воды, первичных и третичных спиртов. Реакции нуклеофильного замещения спиртов (взаимодействие с галогеноводородными кислотами, С галогенидами фосфора и серы). Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения. Дегидратация спиртов (образование алкенов, простых и сложных эфиров). Реакции окисления спиртов. Составление окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ. Электронный баланс. Спирты с двойными и тройными связями. Двух- и трехатомные спирты, изомерия, номенклатура. Частные способы получения этиленгликоля, глицерина. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация гликолей. Акролеин. Народно – хозяйственное значение, биологическая роль. Сложные эфиры глицерина и фосфорной кислоты.

Тема 10. Фенолы

Классификация фенолов. Двухатомные фенолы (резорцины). Кумольный способ получения фенола. Получение фенола из бензолсульфоната натрия. Реакции электрофильного замещения фенола. Окисление фенола (продукты – хинон, гидрохинон).

Тема 11. Простые эфиры

Симметричные и несимметричные простые эфиры. Насыщенные алифатические простые эфиры. Расщепление простых эфиров под действием сильных кислот. Окисление с образованием пероксидов. Медико-биологическое значение.

Тема 12. Альдегиды и кетоны

Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Подвижность α -водородного атома (β , π -сопряжение) Способы получения из спиртов (окислением, дегидрированием из карбоновых кислот и их солей, из дигалогенопроизводных, из алкинов реакций Кучерова. Химические свойства реакции присоединения (водорода, синильной кислоты, магнийорганических соединений, гидросульфита натрия, спиртов), нуклеофильный механизм. Реакции окисления альдегидов и кетонов. Качественные реакции альдегидов («серебряного» и «медного» зеркала). Реакции полимеризации формальдегида: образование параформа, триоксана. Тримеризация и тетрамеризация ацетальдегида. Реакции поликонденсации: образование фенолформальдегидных смол, мочевиноформальдегидных смол, гексаметилтетрамина (уротропина). Реакция альдольной конденсации. Конденсация с аминами с образованием оснований Шиффа. Промышленные способы получения важнейших представителей (формальдегид, уксусный альдегид, ацетон), их применение. Реакции получения кетонов: гидратация гомологов ацетилена, окисление вторичных спиртов, дегидрирование спиртов, окисление алкенов, кумольный способ. Химические свойства кетонов: присоединение водорода, гидридов металлов, циановодорода, реакции с реактивом Гриньяра, конденсация с аминами.

Тема 13. Карбоновые кислоты и их производные

Классификация карбоновых кислот. Название солей важнейших карбоновых кислот: формиаты, ацетаты, пропионаты, бутираты, лактаты, пируваты, малонаты, сукцинаты, малаты, оксалоацетаты, цитраты. Циклические, ароматические, гетероциклические, ненасыщенные карбоновые кислоты. Методы синтеза (гидролиз нитрилов, сложных эфиров, окислением спиртов 11 альдегидов, карбоксилированием реактива Гриньяра). Непредельные карбоновые кислоты, их свойства. Высшие карбоновые кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты Ангидриды и хлорангидриды карбоновых кислот. Амиды карбоновых кислот. Частные способы получения ароматических кислот: окислением гомологов бензола, реакцией Канницаро. Получение муравьиной кислоты из оксида углерода, диспропорционированием формальдегида.

Оличие в свойствах органических кислот от свойств минеральных кислот. Механизм реакции этерификации (нуклеофильное замещение). Медико-биологическое значение карбоновых кислот и их производных.

Тема 14. Оксикислоты и оптическая изомерия

Представления об оксикислотах. Представления об оптических изомерах.

Тема 15. Сложные эфиры. Жиры.

Актуальность темы. Алкильные и арильные радикалы в составе сложных эфиров. Одноосновные и многоосновные кислоты в составе сложных эфиров. Изомерия ненасыщенных сложных эфиров (положения кратной связи и диастереоизомерия). Химические свойства сложных эфиров: восстановление с образованием спиртов, реакции с аммиаком с образованием амидов, реакции с гидразином с образованием гидразидов, реакции с гидроксиламином с образованием гидроксамовых кислот. Липиды. Классификация (омыляемые и неомыляемые). Полиизопрены. Терпены и терпеноиды. Биологическая активность. Омыляемые липиды: простые и сложные. Получение омыляемых липидов. Номенклатура. Омыление жиров. Число омыления. Кислотное число. Иодное число. Мыла. Синтетические моющие средства. Алкилсульфаты.

Тема 16. Углеводы

Актуальность темы. Монозы. Хиральные углеродные атомы. Энантиомерия. D – и L- ряды. Образование циклических форм. Полуацетальный гидроксил. Фуранозный и пиранозный циклы. Химические свойства: образование гликозидов. Образование простых и сложных эфиров. Брожение моносахаридов: спиртовое, маслянокислое, молочнокислое, лимоннокислое. Пентозы: рибоза, дезоксирибоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Целлобиоза, мальтоза, лактоза (молочный сахар). Полисахариды. Эфиры целлюлозы. Медико-биологическое значение углеводов.

Тема 17. Нитросоединения

Номенклатура. Классификация. Реакции введения нитрогруппы в молекулы различных органических веществ.

Тема 18. Амины. Аминокислоты. Белки

Номенклатура. Алифатические и ароматические амины. Получение аминов взаимодействием аммиака со спиртами, с галогеналканами, из карбонильных соединений, восстановлением нитросоединений и нитрилов, декарбоксилированием аминокислот. Амины как лиганды в реакциях комплексообразования. Реакции иминов с альдегидами и кетонами с образованием оснований Шиффа. Реакции первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой с образованием спиртов, нитрозаминов. Анилин. Качественные реакции наанилин: с хлорной известью, с хромовой смесью, с хлороформом в щелочной среде. Аминокислоты. Стереоизомерия α-аминокислот. D и L ряды аминокислот. Получение аминокислот из карбонильных соединений. Изоэлектрическая точка аминокислот.

Дезаминирование аминокислот. Специфические реакции на α-аминокислоты: с катионами тяжелых металлов, с нингидрином. Реакции ароматических аминокислот с азотистой кислотой. Реакции серосодержащих аминокислот с ацетатом свинца. Белки. Классификация: глобулярные и фибриллярные. Качественные реакции на белки: биуретова, ксантопротеиновая, с нингидрином, цистеиновая реакция. Функции белка: пластическая, транспортная, защитная, энергетическая, каталитическая, сократительная, регуляторная.

Тема 19. Гетероциклические соединения

Классификация ГЦС: по размеру цикла, по характеру гетероатома, по числу гетероатомов, по насыщенности цикла. Пиррол. Строение. Образование системы сопряжения. Получение при взаимодействии ацетилена с аммиаком, при взаимодействии аммиака с другими ароматическими ГЦС. Кислотные свойства пиррола. Ацидофобность пиррола. Свойства пиррола: нитрование, сульфирование, восстановление до пирролина и пирролидина. Пиридин. Строение. Образование системы сопряжения. Получение из каменноугольной смолы, каталитическим взаимодействием ацетилена и циановодорода. Реакции электрофильного замещения пиридина. Сравнение со свойствами бензола. Реакции нуклеофильного замещения пиридина. Основные свойства пиридина. Восстановление пиридина до пиперидина. Никотиновая кислота. Изоникотиновая кислота. Хиолин (бензпиридин). Пиримидин. Нуклеиновые основания. Урацил, Тимин, цитозин. Лактим-лактанная таутомерия. Конденсированные гетероциклы. Пурин. Аденин. Гуанин. Понятие об алкалоидах.

Тема 20. Нуклеиновые кислоты

Мононуклеотиды. Компоненты мононуклеотидов. Нуклеозиды.

Тема 21. Химия полимеров и биополимеров

Особые свойства высокомолекулярных соединений. Синтез полимеров. Механизм полимеризации. Изотактические, синдиотактические, атактические заместители. Формулы важнейших полимеров.

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество теоретических часов	Количество часов практикума (Виртуального или реального)	Количество часов на решение заданий, задач, игр и т.д.
1	Теория строения атома	1		1
2	Химическая связь			1
3	Растворы	1	1	5
4	Закономерности протекания химических реакций			1
5	Закономерности химических процессов	1		1
6	Подгруппа галогенов	1	1	4
7	Подгруппа кислорода	1	1	4
8	Подгруппа азота	1	3	5
9	Элементы главной подгруппы 4	1	1	1

	группы			
10	Органические соединения	1	4	9
11	Элементы главной подгруппы 8 группы	1		2
12	Элементы главной подгруппы 1 группы		1	2
13	Элементы главной подгруппы 2 группы		1	2
14	Элементы главной подгруппы 3 группы		1	3
15	Элементы побочной подгруппы 1 группы	1	1	1
16	Элементы побочной подгруппы 6 группы	1	1	1
17	Элементы побочной подгруппы 7 группы	1	1	1
18	Элементы побочной подгруппы 8 группы	1	1	1
		Всего: 72 часа		

Содержание третьего года обучения

Тема 1. Теория строения атома

Атом. Состав атомных ядер. Изотопы. Ядерные реакции. Электронная оболочка атома. Энергетические уровни и подуровни распределения электронов в атомах. Квантовые числа. Распределение электронов в оболочках атомов элементов 4-5 периодов (электронные формулы с характеристикой квантовых чисел). Сходство и различие в строении атомов элементов одного периода, группы, подгруппы. Элементы-аналоги. Периодическое изменение свойств оксидов, гидроксидов, водородных соединений химических элементов. Значение периодического закона как закона о единстве и взаимосвязи химических элементов для понимания научной картины мира, развития науки и техники. Научный подвиг ДИ. Менделеева.

Тема 2. Химическая связь. Строение вещества.

Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, длина, направленность, энергия, полярность. Геометрия молекул. Ионная связь. Образование ионных соединений. Насыщенность и ненаправленность ионной связи. Строение ионных кристаллов. Понятие о координационном числе. Металлическая связь. Водородная связь. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Зависимость свойств вещества от их строения.

Тема 3. Растворы.

Растворитель и растворенное вещество. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация вещества и молярная концентрация химического эквивалента вещества. Растворимость. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости от природы растворяемого вещества, растворителя, их агрегатного состояния, температуры, давления. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации ионных соединений солей и щелочей. Механизм диссоциации кислот. Ион гидроксония. Донорноакцепторный механизм образования ковалентной связи. Валентность кислорода в ионе гидроксония. Понятие о комплексном ионе: комплексообразователь, лиганды.

Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Диссоциация воды. Водородный показатель. Реакция обмена в растворах электролитов Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Стандартные электродные потенциалы. Направление и полнота протекания окислительно-восстановительных процессов в растворах. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент.

Тема 4. Закономерности протекания химических реакций.

Термохимические реакции Энергетические свойства атомов сродство к электрону и энергия ионизации Энергия химических связей.

Тема 5. Закономерности химических процессов.

Типы химических реакций, взаимное превращение веществ Энергетика химических процессов. Энтальпия, энтропия Энергия Гиббса и химические превращения. Возможность и направленность химических процессов. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных, гетерогенных процессах.

Тема 6. Подгруппа галогенов.

Галогены в природе. Положение галогенов в периодической системе химических элементов. Сравнение энергии сродства электрону атомов галогенов. Строение молекул Сравнение энергии химических связей в молекулах.

Физические свойства галогенов. Химические свойства: взаимодействие с металлами и водородом. Взаимодействие со сложными веществами как проявление тенденции к достижению минимума энергии: последовательное вытеснение галогенов друг другом из растворов галогеноводородных кислот и их солей. Взаимодействие фтора и хлора с водой, гидроксидом натрия. Объяснение реакций с позиции изменения энтальпии

Галогеноводороды Строение молекул их полярность, водородная связь во фтороводороде. Энтальпии образования галогеноводородов . Диссоциация галогеноводородных кислот, сравнение их силы. Свойства хлороводородной кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Особенности свойства галогеноводородных кислот: взаимодействие фтороводородной кислоты с оксидом кремния (4), бромоводородной кислот с кислородом. Движущие силы этих реакций Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение хлороводородной кислоты и ее солей.

Кислородные соединения хлора. Окислительно-восстановительный реакции с участием кислородных соединений хлора.

Тема 7. Подгруппа кислорода.

Кислород и сера в природе. Положение кислорода и серы в периодической системе. Строение атомов, электроотрицательность, валентные возможности атомов. Строение кислорода и серы и энергия в молекулах. Физические свойства кислорода и серы, аллотропные модификации. Химические свойства кислорода: взаимодействие с металлами (горение и медленное горение), с неметаллами и сложными веществами-водородными соединениями неметаллов, оксидами с промежуточными степенями окисления элементов. Оксиды и пероксиды металлов.

Сравнение окислительных свойств галогенов и кислорода в водной среде на основе величины стандартного электродного потенциала. Получение кислорода в лаборатории, области его применения.

Озон, его роль в природе. Различные окислительных свойствах озона и кислорода. Вода. Строение молекул, их полярность Водородная связь и ее свойства воды. Термическое разложение воды о состоянии химического равновесия. Двойственные свойства воды в свете протонной теории. Окислительно-восстановительные свойства воды: реакции с металлами и фтором.

Пероксид водорода. Физические свойства. Химические свойства.

Химические свойства серы. Объяснение свойств серы с помощью понятия об окислителе.

Применение серы.

Сероводород. Строение и энергия связей в молекуле Физические свойства и физиологическое действие. Химические свойства: взаимодействие с растворами щелочей.

Сульфиды гидросульфиды. Восстановительные свойства: горение на воздухе, взаимодействие с хлором (бромом). Качественные реакции на сероводород и сульфиды

Оксид серы (4). Строение, энергия связи в молекуле. Физические свойства. Кислотные свойства.

Сернистая кислота. Химические свойства. Сравнение реакционной способности оксидов серы(6) и (4). Свойства оксида серы(6).

Серная кислота. Строение молекулы. Физические свойства. Химические свойства раствора серной кислоты в свете теории электрической диссоциации.

Химические свойства концентрированной серной кислоты. Сульфаты и гидросульфаты. Качественная реакция на сульфат - ион.

Химические реакции, лежащие в основе производства серной кислоты.

Тема 8. Подгруппа азота.

Азот и фосфор в природе Положение в периодической системе. Строение атомов азота, и фосфора, электронные формулы, валентные возможности атомов азота и фосфора. Строение молекулы азота, энергия связи в молекуле, физические свойства азота. Химические свойства: взаимодействие с металлами, водородом и кислородом.

Аммиак, строение его молекулы, полярность, энергия связи. Физические свойства. Влияние на физические свойства аммиака водородной связи.

Химические свойства аммиака как основания: взаимодействие с водой и кислотами. Строение комплексного иона аммония, (координационное окисление, атмосфера).

Восстановительные свойства аммиака: горение, каталитическое окисление, взаимодействие с хлором. Кислотные свойства солей аммония:

Взаимодействие с основаниями и основными оксидами. Восстановительные свойства иона (солей) аммония. Применение аммиака.

Химическая реакция, лежащая в основе производства оксида азота (2), обусловленные атомами с промежуточной степенью окисления взаимодействие с кислородом, водородом, аммиаком.

Краткие сведения об оксидах азота. Азотная кислота. Строение молекулы, координационное число азота по кислороду. Свойства азотной кислоты. Реакция разложения (внутримолекулярного окисления-восстановления) концентрированной азотной кислоты. Взаимодействие азотной кислоты с углем, серой, оксидом серы (4), металлами. Влияние восстановительной способности металлов и концентрации кислоты на глубину ее восстановления. Нитраты, их свойства, распознавание. Химические реакции, лежащие в основе производства азотной кислоты.

Фосфор. Аллотропия Химические свойства фосфора взаимодействие с металлами, водородом, кислородом. Восстановительные свойства фосфора по отношению к сложным веществам горение фосфора в оксидах азота (1) и (4) , взаимодействие фосфора с азотной концентрированной серной кислотами. Оксиды фосфора. Ортофосфорная и фосфористая кислоты Средние и кислые соли фосфорной кислоты. Средние и кислые соли фосфорной кислоты Качественная реакция на фосфат-ион Применение фосфора и его соединений.

Удобрения, их классификация Важнейшие простые удобрения калийные и фосфорные. Комплексные удобрения: аммофос и нитрофоска. Рациональное использование и хранение удобрений.

Тема 9. Элементы главной подгруппы IV группы.

Общая характеристика элементов главной подгруппы 1 У группы. Углерод, его аллотропные

взаимодействия, химические свойства. Диоксид углерода, его свойства, получение, Угольная кислота, свойства угольной кислоты. Распространение карбонатов в природе и использование в промышленности. Моноксид углерода, строение его молекулы, реакционная способность. Карбиды, их применение. Кремний Получение и свойства кремния Диоксид кремния, кремневые кислоты, их свойства Силикаты Силикатная промышленность. Германий, олово, свинец и их соединения.

Тема 10. Органические соединения – соединения углерода

Углеводороды. Зависимость свойств углеводородов от строения. Характерные реакции на кратные связи. Особенность углеводородов, содержащих бензольное кольцо. Реакции замещения и реакции присоединения у алканов, алкенов, алкадиенов, циклоалканов, алкинов, ароматических углеводородов. Особенности присоединения у алкадиенов (1,2 и 1,4 присоединение). Особенности замещения у производных бензола (правила ориентации в бензольном кольце). Окисление углеводородов окислителями разной силы и в разных условиях. Кислотные свойства алкинов.

Кислородосодержащие органические вещества. Кислотные свойства: понятие, закономерности изменения кислотных свойств от спиртов к фенолам, карбоновым кислотам. Окислительно-восстановительные свойства в органической химии. Составление окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ. Определение степени окисления в органических молекулах. Изменения в окислительно-восстановительных свойствах от спиртов к альдегидам и карбоновым кислотам. Характерные свойства и характерные реакции классов кислородсодержащих органических веществ.

Азотсодержащие органические вещества. Основные свойства: понятие. Закономерности изменения основных свойств от аммиака к аминам. Кислотные и основные свойства у гетероциклических соединений. Амфотерные свойства у органических веществ. Характерные свойства и характерные реакции классов азотсодержащих органических веществ.

Углеводы. Классификация. Свойства углеводородов, как веществ, содержащих несколько функциональных групп. Специфические свойства углеводородов.

Генетическая связь между классами органических соединений. Важнейшие органические синтезы.

Химия высокомолекулярных соединений. Важнейшие ВМС.

Тема 11. Элементы главной подгруппы У11 группы.

Общая характеристика элементов главной подгруппы У11 группы. Получение и применение благородных газов. Образование химических соединений криптоном, ксеноном, радоном.

Тема 12. Элементы главной подгруппы 1 группы.

Общая характеристика элементов главной подгруппы 1 группы. Получение, свойства и применение щелочных металлов. Получение и применение гидроксидов натрия и калия. Калийные удобрения.

Тема 13. Элементы главной подгруппы 11 группы

Общая характеристика элементов главной подгруппы 1 I группы Кальций, его свойства, получение Оксид, гидроксид кальция, их свойства, применение Соли кальция в природе Жесткость воды и способы ее устранения.

Тема 14. Элементы главной подгруппы 111 группы

Общая характеристика элементов главной подгруппы 111 группы.

Алюминий, его свойства, получение, применение Оксид алюминия. Амфотерность гидроксида алюминия. Образование металалюминатов и тетрагидроксоалюминатов.

Тема 15. Элементы побочной подгруппы 1 группы

Общая характеристика элементов побочной подгруппы 1 группы. Получение и применение меди, серебра, золота. Образование комплексных соединений элементами побочной подгруппы 1 группы Теория строения комплексных соединений Классификация и номенклатура комплексных соединений Практическое значение комплексных соединений.

Тема 16. Элементы побочной подгруппы У 1 группы

Общая характеристика элементов побочной подгруппы У 1 группы
Хром, его свойства, получение, применение. Оксиды хрома, их свойства. Хромовые кислоты. Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства.

Тема 17. Элементы побочной подгруппы У11 группы

Общая характеристика элементов побочной подгруппы У11 группы. Марганец, его свойств, получение, применение. Марганцевая кислота, перманганаты, их окислительные свойства.

Тема 18. Элементы побочной подгруппы У111 группы

Общая характеристика элементов побочной подгруппы У111 группы
Железо, его свойства, получение, применение Сплавы железа. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии. Соединения железа, их свойства.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Педагог, реализующий данную программу, должен владеть:

1. знаниями базовых основ психологии (возрастные особенности и интересы обучающихся, психофизические подходы работы с обучающимися данного возраста, условия формирования психологического здоровья обучающихся);
2. развитыми коммуникативными навыками (создавать обстановку открытого общения, привлекать обучающихся к конструктивному диалогу, обеспечивать психологическую и эмоциональную комфортность общения);
3. навыками организации и проведения деятельностных форм работы;
4. навыками организации и проведения научно-исследовательской деятельности.

Педагог должен уметь:

1. создавать атмосферу сотрудничества и доброжелательности в группе;
2. создавать «ситуации успеха» для каждого обучающегося.
3. включать обучающегося в активную деятельность, коллективные формы работы;
4. использовать элементы занимательности, нестандартности при изучении материала;
5. использовать проблемные ситуации;
6. ориентировать обучающихся на практическую значимость изучаемого материала.

Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

Система дополнительного образования предоставляет широкие возможности педагогу для реализации технологий личностно-ориентированного обучения. В связи с этим в курсе «Химические процессы и технологии» большое место отводится групповым технологиям (работа с группой обучающихся, самостоятельная работа групп, работа в паре и др.).

На занятиях курса используются разнообразные формы и методы организации обучения:

- **лекция** (направлена на развитие творческой мыслительной деятельности обучающихся);
- **семинарское занятие** (формирует аналитическое мышление, развивает навыки публичных выступлений);
- **дискуссия** (развивает навыки критического суждения и отстаивания своей точки зрения);
- **игровая форма: деловые, имитационные, ролевые, интеллектуальные игры** (способствует приобретению опыта взаимодействия, принятию решений и ответственности);
- **соревнование** (развивает психологическую устойчивость в условиях стресса, мобилизацию мысли);
- **метод «Мозговой штурм»** (развивает креативность и мобильность мышления);
- **практикум по решению расчетных задач** (эксперимент, исследование, лабораторная работа: формируют навыки практического применения знаний);
- **конференция** (прививает навыки открытого обсуждения результатов своей деятельности в форме научной работы, исследования);

Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Химические процессы и технологии» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

Методические пособия для педагога:

№	Автор	Название	Издательство	Тип
1	Габрусева Н.И.	Программно-методические материалы. Химия: Средняя школа. 8-11 кл.	М.: Дрофа, 1998	типовое

2	Белянкина Т.В. и др.	Опорные конспекты в курсе неорганической химии	Самара, 1991	типовое
3	Белянкина Т.В. и др.	Приложение к опорным конспектам по химии	Самара, 1991	типовое
4	Николаенко Н.А.	Индивидуальные задания по неорганической химии	Тольятти: ТГУ, 2002	типовое
5	Епанечников В.А., Цветков А.Н.	Справочник по прикладным программам для микрокалькуляторов	М.: Финансы и статистика, 1988	типовое
6	Лернер И.М. и др.	Указатель препаративных синтезов органических соединений.-2-е изд., перераб. и доп.	Л.: Химия, 1982	типовое
7	Александров А.П. и др.	Краткая химическая энциклопедия	М.: «Советская энциклопедия», 1967	типовое
8	Зайцев И.Д., Асеев Г.Г.	Физико-химические свойства бинарных и многокомпонентных растворов неорганических веществ/ Справ. изд	М.: Химия, 1988	типовое
9	Стёпин Б.Д., Аликберова Л.Ю.	Книга по химии для домашнего чтения. 2-е изд., стер.	М.: Химия, 1995	типовое
10	Бартон Д., Оллис У.Д.	Общая органическая химия. Т. 3-8	М.: Химия. 1983	типовое
11	Храмкина М.Н.	Практикум по органическому синтезу: Учеб. пособие для техникумов. 5-е изд., перераб.	Л.: Химия, 1988	типовое
12	Воюцкий С.С.	Курс коллоидной химии. Изд. 2-е перераб. и доп.	М.: Химия, 1976	типовое
13	Куриленко О.Д.	Краткий справочник по химии. 4-е изд., исправ., доп.	Киев, «Наукова Думка», 1974	типовое
14	Циильковский И.М.	Бесщелевые полупроводники – новый класс веществ	М.: «Наука». 1986	типовое
15	Цветков Л.А.	Органическая химия: учеб. для 10 кл. сред. шк. – 25-е изд., перераб.	М.: «Просвещение», 1988	типовое
16		CD "Подготовка к ЕГЭ по химии"	Дрофа/ Физикон	типовое
17	Дерябина Н.Е.	Термохимия /Деятельностный подход к методике преподавания	М., Чистые пруды, 2006	типовое
18	Любич Т.В.	Сборник задач по химии (газовые законы, растворы, спирты, фенолы)	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	авторское
19	Любич Т.В., Талапина Т.Н.	Экзаменационный материал по химии	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	авторское

Список литературы для педагога

1. Химия. Конкурсные задания и ответы. В.М.Ушакова, Н.В.Итанидис, М. Просвещение, 2002
2. Задачи по химии для поступающих в вузы., ГЛ.Хомченко., М. 1998 .

3. Химия для школьников старших классов, Н.Кузьменко, В.Еремин и др., М.: Просвещение, 1999 .
4. Неорганическая химия в 2-ух т. ,для вузов, Н.с.Ахметов, М. Высшая школа, 1989 .
- 5.Неорганическая химия в 2-ух т., для вузов,И.КНекрасов, М. Наука, 1975 .
- 6.Неорганическая химия, для вузов, г.М.Крючкова, Медицина, 1973 .
- 7.Органическая химия, для вузов, с.Т.Степаненко, М., Наука, 1976 .
- 8.Химия для любознательных, ЭТроссе, Л., «Химия», 1985 .
- 9.Неорганическая химия, Я.А.УгаЙ, Высшая школа, 1994 .
10. Лабораторные работы по общей и неорганической химии, Л.,«Химия»,1989 .
- 11.Химия для поступающих в вузы., Г.Л. Хомченко, Высшая школа, 1985 .
12. Популярная библиотека химических элементов, М. «Наука», 1973 .
13. Химические олимпиады в школе, С.С.Чуранов, М.Просвещение, 1982 .
- 14 «Готовимся в вуз», А.Н.Ильшева, Петрозаводск, 1996
15. Химия. Методическое пособие., О.С. Габриелян, Дрофа, 2001 .
16. Практические работы по органической химии, ОЛ. Цветков, М. 2001 .
17. Основы современной органической химии. А.И.Агапов, Н.П.Аввакумова,Самарский государственный медицинский университет, 1999 .
18. Сборник конкурсных задач по химии. Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, Экзамен ОНИКС 21 век, М., 2001 .
19. Краткая история химии, А.Азимов, Мир, М., 1983 .
20. Как ты знаешь химию ? В.В.Сорокин, Э.Г. Злотников, Химия, Научно-популярная библиотека школьника,, 1987 .
21. Методика решения расчетных задач по химии, Г.И.Штремплер, Просвещение, М., 1998 .
22. Соровские олимпиады школьников, МЦНМО, 1997 .
23. Сборник задач и упражнений по химии, Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В., М. Просвещение, 1983 .
24. Журналы «Химия в школе» 1976-2002 гг.

Учебные пособия для обучающихся:

№	Автор	Название	Издательство	Тип
1	Карапетьянец М.Х.	Методические разработки по химии (для химической школы)	М.: 1997	типовое
2	Губанова Ю.К.	Химия. 8-й класс. 1-я часть: Тетрадь с печатной основой	М.: 1997	типовое
3	Салем Л.	Чудесная молекула: Пер. с франц. 2-е изд.	Саратов: «Лицей», 2001	типовое
4	Панченков Г.М., Лебедев В.П.	Химичекая кинетика и катализ. Учебное пособие для вузов/3-е изд. испр. и доп.	М.: «Мир», 1985	типовое
5	Третьяков Ю.Д. и др.	Химия: Справ. материалы. Учеб. пособие для учащихся	М.: «Химия», 1985	типовое
6	Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В.	Сборник задач и упражнений по химии для средней школы: Учеб. пособие для учащихся/ 4-е изд.	М.: «Просвещение», 1984	типовое
7	Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н.	Задачник по химии для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений	М.: «Просвещение», 1981	типовое
8	Микитюк А.Д.	Классификация реакций в неорганической химии/ №5 (11) 2006	М.: «Вентана - Граф», 2006	типовое

9	Давыдова М.Н., Савинкина Е.В.	Кислород: сценарий уроков. 8 класс/ №6 (12) 2006	М.: Чистые пруды, 2006	типовое
10	Аликберова Л.Ю.	Протонная теория кислот и оснований: разработки уроков/ №3 (9) 2006	М.: Чистые пруды, 2006	типовое
11	Самсонова Г.В.	Свойства элементов. В двух частях Ч.П. Химические свойства. Справочник, 2-е изд.	М.: Чистые пруды, 2006	типовое
12	Хомченко Г.П.	Химия для поступающих в вузы: учеб. пособ. 2-е изд., испр.	М.: «Металлургия», 1976	типовое
13	Стромберг А.Г., Семченко Д.П.	Физическая химия: Учеб. для хим.-технол. спец. вузов	М.: «Высшая школа», 1993	типовое
14	Лидин Р.А. и др.	Справочник по неорганической химии. Константы неорганических веществ	М.: «Высшая школа», 1988	типовое
15	Равдль А.А., Пономарева А.М.	Краткий справочник физико-химических величин. Изд. 8-е. перераб.	М.: «Химия». 1988	типовое
16	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Практикум по неорганической химии: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. 4-е изд., перераб.	Л.: Химия, 1983	типовое
17	Шакирова Д.М., Струкова Л.А.	Химия – 11: Органич. Химия. Основы общей химии: (Обобщение и углубление знаний): Учеб. дя 11 кл. сред шк.	М.: «Просвещение». 1991	типовое
18	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Неорганическая химия: компьютерная поддержка курса: Кн. для учащихся 8 кл. шк. с углубл. изуч. химии	М.: «Просвещение», 1991	типовое
19	Потехина А.А.	Химия: Неорганическая химия: Учеб. для 8 кл. сред. шк.	М.: «Просвещение», 1989	типовое
20	Самсонова Г.В.	Свойства органических соединений: справочник	Л.: Химия, 1984	типовое
21	Лурье Ю.Ю.	Свойства элементов. В 2-х частях. Ч.1. Физические свойства. Справочник. 2-е изд.	М.: «Металлургия», 1976	типовое
22	Дей К, Селбин Д.	Справочник по аналитической химии: справ. изд. – 6-е изд., перераб. и доп.	М.: Химия, 1989	типовое
23	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия – 11: Органич. Химия. Основы общей химии: (Обобщение и углубление знаний): Учеб. дя 11 кл. сред шк.	М.: «Просвещение», 1999	типовое
	Любич Т.В.	Пособие для обучающихся 1, 2, 3 г.о по курсу «Химические процессы и технологии»	МОУДОДЦТР ГО «Эрудит»	авторское

Дидактические материалы:

№	Автор	Название	Издательство	Тип
---	-------	----------	--------------	-----

1		Приложение к опорным конспектам по химии	М., 1999	типовое
	Любич Т.В.	Дидактическое пособие для обучающихся «Классы неорганических соединений»	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	авторское
	Любич Т.В., Талапина Т.Н.	Сборник контрольных работ, тестов	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	авторское
	Талапина Т.Н.	Подборка заданий и задач по теме «Растворы»	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	авторское
	Талапина Т.Н.	Обобщающие таблицы «Химические производства»	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	авторское
		Раздаточный материал (карточки с заданиями, формулами)	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	типовое
		Раздаточный материал (таблицы с формулами)	МОУДОД ЦТРГО «Эрудит»	типовое

Материально-техническое обеспечение программы

1. Помещение (аудитория), обстановка которого способствует эффективному учебному общению.
2. Компьютерный класс.
3. Проектор.
4. Оснащение и материалы для проведения лабораторных экспериментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

- 1) Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа : <http://doto.ucoz.ru/metod/>.
- 2) Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа : http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ
- 3) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.
- 4) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.
- 5) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .
- 6) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной программы МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_programmah.pdf
- 7) Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля освоения дополнительных программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Официальные документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/Chekrkasova_Yuliya/POLOJENIE_GTsIR_o_formah attestacii.pdf .
- 8) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.
- 9) Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/normativno-pravovoe-obespechenie/normativno-pravovie-dokumenti-i-materiali-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey>.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПРОГРАММЫ

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2018-2019 уч.г.», принятым решением педагогического совета от 31 августа 2018 г., протокол № 1.

Месяц	<i>Количество учебных недель, содержание деятельности по каждому году обучения, внеаудиторные формы организации образовательного процесса</i>	Промежуточная и итоговая аттестация
Сентябрь	Занятия по расписанию: 2 учебные недели. Начало занятий 15 сентября.	Входная диагностика знаний и практических навыков
Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель.	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели В период школьных каникул с 31 октября по 8 ноября. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель.	
Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели. В период школьных каникул с 31 декабря по 10 января: Рождественский праздник в объединении. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в городском конкурсе исследовательских работ «Я исследователь». Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 5 учебных недель. В период школьных каникул с 20-29 марта: экскурсия в Тольяттинскую художественную галерею. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	Промежуточная аттестация для групп первого и второго года обучения
Май	Занятия по расписанию 2 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками - 1 мая, 9 мая	Итоговая аттестация для групп третьего года обучения
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены (4 недели). Дополнительный день отдыха (государственный	

	праздник) - 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	
Итого учебных недель по программе:	32 учебных недели для групп первого года обучения. 36 учебных недель для групп второго и третьего года обучения	

Приложение 2

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА
(отдельные файлы)