


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
« 28 » августа 2019 г. Приказ № 78.



Программа принята к реализации в
новой редакции на основании решения
педагогического совета.
Протокол № 1 от 28 августа 2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ХИМИЯ И ХИМИКИ»**

Направленность естественнонаучная

Возраст детей – 13-18 лет

Срок реализации – 4 года

Разработчики:

Пятаева Татьяна Юрьевна,
педагог дополнительного образования;
Верижникова Милена Владимировна,
методист

Тольятти

2019

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия и химики»
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
Разработчики программы	Пятаева Татьяна Юрьевна, педагог дополнительная образования, Верижникова Милена Владимировна, методист
Аннотация	Программа предполагает углубленное изучение органической и неорганической химии, решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности по химии. Программа состоит из модульных курсов, рассчитанных как на учащихся, еще не изучавших курс химии в школе, так и на старшеклассников, желающих углубить свои знания, в том числе и в области гео-, гидро- и биохимических исследований
Год разработки программы	2003
Где, когда и кем утверждена программа	Решение методического совета ГЦИР . Протокол № 2 от 10.10.2003 года
Программа принята в новой редакции	Решение педагогического совета ГЦИР. Протокол № 1 от 31.08.2018 года
Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	химия
Форма обучения по программе	Очная
Вид программы по уровню организации творческой деятельности	Творческий
Вид программы по уровню освоения содержания	Разноуровневая программа: подготовительный блок осваивается на ознакомительном уровне; инвариантный блок – на базовом или продвинутом уровне по выбору обучающегося; вариативный блок на продвинутом
Вид программы по признаку возрастного предназначения	среднего (полного) общего образования
Охват детей по возрастам	13-18 лет разновозрастные группы
Вид программы по способу организации содержания	модульная
Срок реализации программы	4 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 авторства	модифицированная

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка к программе	
Введение	3
Актуальность и педагогическая целесообразность программы.....	3
Новизна, отличительные особенности программы	4
Цель и основные задачи программы.....	5
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса	5
Основные характеристики образовательного процесса	6
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы, формы организации образовательного процесса.....	7
Ожидаемые результаты освоения программы.....	9
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса.....	10
Учебный план программы.....	12
Содержание программы	
Подготовительный блок	
Модульный учебный курс «Я познаю мир».....	13
Инвариантный блок	
Модульный учебный курс «Трудные вопросы общей и неорганической химии».....	17
Модульный учебный курс «Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности».....	22
Вариативный блок	
Модульный учебный курс «Геохимия и геохимическое исследование родного края».....	27
Модульный учебный курс «Биохимия и биохимическое исследование родного края».....	32
Модульный учебный курс «Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края».....	38
Модульный учебный курс «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях»	46
Организационно-педагогические условия реализации программы.....	51
Список литературы, использованной при составлении программы.....	55
Приложения	
Приложение 1. Календарный учебный график программы	57
Приложение 2. Календарно-тематическое планирование учебного материала	58

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная программа «Химия и химики» является неотъемлемой частью образовательной программы Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований..

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

Содержание программы «Химия и химики» поможет подросткам 13-18 лет расширить и углубить знания по химии, усовершенствовать умения исследовать. Направленность программы естественнонаучная, поскольку она предполагает углубленное изучение органической и неорганической химии, решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности по химии.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

В системе естественнонаучного образования химия занимает важное место, определяемое ролью химической науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

Дополнительная общеобразовательная программа «Химия и химики» создана, чтобы в процессе получения дополнительного химического образования учащиеся приобрели химические знания о законах и теориях, отражающих особенности химической формы движения материи, приобрели умения и навыки в постановке химического эксперимента, в работе с научной и справочной литературой, научились делать выводы применительно к конкретному материалу и более общие выводы мировоззренческого характера. Изучение химии помогает понять общие закономерности процесса познания природы человеком, методы аналогии и эксперимента, анализ и синтез позволяют понять науку во всем ее многообразии.

Химические знания необходимы учащимся в повседневной жизни, производственной деятельности, продолжения образования и правильной ориентации поведения в окружающей среде. Содержание дополнительной образовательной программы актуально и с точки зрения реализации Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р), которая нацеливает на «создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения». Программа «Химия и химики» даёт учащимся возможность выбрать профиль обучения, пополнить знания о профессиях, расширить знания предмета химии, необходимые для получения дальнейшего образования.

Идея личностно-ориентированного подхода, заложенная в основу программы, допускает возможность широкого варьирования учебного материала педагогом при его конкретизации, создание индивидуальных образовательных маршрутов. Дифференцированный подход к обучению предполагает выбор учащимися на определенной ступени обучения тех учебных курсов, которые представляют для них наибольший интерес и с которыми они связывают свою дальнейшую профессиональную специализацию.

Формирование гуманистических и экологических представлений является важнейшей задачей химического образования. Предметом изучения в предложенной программе является не просто химия, а химия по отношению к человеку и природе, значение различных веществ в природных закономерностях и в жизни человека. В программе большое значение имеют

межпредметные связи с другими учебными дисциплинами: биологией, географией, экологией, физикой.

Таким образом, предлагаемая программа «Химия и химики» направлена на реализацию основных идей новой концепции химического образования:

- а) оживление эксперимента: формирование умений обращаться с веществами, биологическими и химическим лабораторным оборудованием, простейшими пробами;
- б) приобщение и развитие у учащихся исследовательских умений на примере изучения богатств родного края;
- в) отход от чрезмерной абстрактности химии, усиление прикладной направленности;
- г) показ тенденции интеграции смежных наук: биология, химии, географии, физики и др. с целью создания целостной картины окружающего мира.

Предлагаемая программа «Химия и химики» расширяет и углубляет школьные знания детей по химии, развивает систему знаний о мире, прививает практические умения и навыки по проведению экспериментов. Программа дает возможность развивать творческие способности учащихся, заниматься научно-исследовательской деятельностью, повысить общественно-полезную направленность деятельности объединения дополнительного образования.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Дополнительная общеобразовательная программа «Химия и химики» является модифицированной. Она составлена на основе программ «Озадаченная химия» (автор Толстолужинская С.Б.) «Биохимия» (автор Номоконова В.И.), «Гидрохимия» (автор Номоконова В.И.) с изменением структуры программы и коррекцией содержания с учетом современных требований к организации дополнительного образования детей.

Отличительной особенностью программы «Химия и химики» является ее модульность: внутри программы выделяются модули, каждый из которых может использоваться относительно самостоятельно с углублением, расширением или сокращением его в такой степени, какая определяется интересами учащихся, уровнем их подготовки и конкретными задачами этапа обучения. Модульное построение программы дает возможность педагогу смоделировать образовательный маршрут объединения с учетом конкретных условий реализации программы: уровнем подготовки и мотивированности учащихся, степенью их интереса к курсу, наличием необходимой литературы и оборудования и др.

Отличительной особенностью программы является то, что в процессе преподавания учитывается развитая химическая инфраструктура г. Тольятти, используются местные данные об особенностях природной среды, экологической обстановки, преобладающие технологии, экономические и историко-культурные традиции города.

Значительная роль в программе отводится химическому эксперименту. На занятиях выполняются занимательные и исследовательские лабораторные опыты, которые не всегда могут провести учащиеся в рамках школьной программы. Химический эксперимент применяется учащимися для усвоения новых знаний, постановки перед ними познавательных проблем. Решение их с использованием эксперимента ставит учащихся в положение исследователей, что, как показывает практика, оказывает положительное влияние на мотивацию изучения химии.

Следующей важной особенностью программы является учебно-исследовательская деятельность учащихся, организованная через индивидуальные образовательные маршруты или в рамках научного общества учащихся. Учебно-исследовательская деятельность имеет особое значение еще и потому, что занятия проходят не только в стенах кабинетов и лабораторий, но и в природных условиях, где учащиеся проводят наблюдения, отбор проб, сбор материала для экспериментальных исследований. Результатом такой деятельности являются выполненные учащимися исследовательские работы, проекты, доклады, рефераты, которые учащиеся представляют на научно-практических конференциях, круглых столах и других мероприятиях различных уровней.

Ещё одной отличительной особенностью программы является возможность освоения содержания обучения на разных уровнях: подготовительный блок осваивается на ознакомительном уровне; инвариантный и вариативный блоки – на базовом или продвинутом уровне по выбору обучающегося. Эта особенность отражена в учебном плане программы и в учебно-тематических планах модульных курсов, где указано разное количество часов для каждого уровня освоения содержания.

Цель и основные задачи программы

Цель программы - формирование у учащихся 13-18 лет научной картины мира, повышение уровня теоретической и экспериментальной химической подготовки.

Основные задачи:

- 1) сформировать у учащихся представление о целостной естественнонаучной картине мира, способствовать развитию системного мышления и всестороннего развития личности;
- 2) развивать умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, повседневной жизни;
- 3) формировать практические навыки проведения исследовательской работы и обращения с химическими веществами;
- 4) научиться решать усложненные задачи, пропагандировать химические знания среди учащихся;
- 5) способствовать формированию ключевых компетентностей учащихся: готовность к самообразованию, к использованию информационных ресурсов, к социальному взаимодействию; коммуникативная компетентность;
- 6) воспитывать экологически грамотную личность.

Каждый из модульных курсов, входящих в инвариантный и вариативный блоки, имеет собственную специфическую цель и задачи, который прописаны в пояснительных записках к модульным курсам.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «Химия и химики» основывается на общедидактических принципах доступности последовательности, системности, связи теории с практикой.

Особо актуальными при реализации программы признаются следующие принципы.

- 1) *Принцип научности* формирует у учащихся понятия через раскрытие причинно-следственных связей явлений, процессов, событий; проникновение в сущность явлений и событий; раскрытия истории развития культуры, борьбы тенденций; ориентации на междисциплинарные научные связки.
- 2) *Принцип связи обучения с жизнью* реализуется через использование на занятиях жизненного опыта учащихся, приобретенных знаний в практической деятельности, раскрытие практической значимости знаний.
- 3) *Экологический принцип* поможет обучающимся углубить знания о взаимосвязи организма с окружающей средой, заложить основы правильного понимания вопросов природы, направленных на решение проблемы защиты восстановительных механизмов биосферы от разрушения, организовать практическую деятельность по охране природы.
- 4) *Принцип эвристической среды* означает, что в социальном окружении доминируют творческие начала при организации деятельности объединения. При этом творчество рассматривается как необходимая составляющая жизни каждого человека и как универсальный критерий оценки личности и отношений в коллективе.
- 5) *Принцип природосообразности.* Воспитание должно основываться на научном понимании естественных и социальных процессов, согласовываться с общими законами развития человека сообразно его полу и возрасту. Образование строится в соответствии с природой ребенка, его психической конституцией, его способностями. Содержание программы должно быть безопасным, целесообразным, соразмерным. Осуществление данного принципа дает возможность построить «индивидуальные маршруты» каждому обучающемуся объединения. Это в свою очередь открывает очевидные плюсы:

психическое здоровье, отсутствие комплексов, глубокие и прочные знания и умения в соответствии с интересами, запросами личности.

- б) *Принцип интегративности* предполагает включение в образовательно-воспитательный процесс знаний по экологии, биологии, истории, краеведению, этике, литературе.

Основные характеристики образовательного процесса

Модульная программа «Химия и химики» рассчитана на учащихся 13-18 лет.

Принцип набора в объединения свободный: принимаются все дети, желающие обучаться по данной программе.

На подготовительный блок принимаются обучающиеся в возрасте 13-14 лет (6 класс), на инвариантный модульный курс – 14-15 лет (7-8 класс), на обучение по вариативным модульным курсам – обучающиеся 15-18 лет (9-11 класс).

Группы формируются с учетом интересов и потребностей обучающихся. После проведения предварительного собеседования определяется, на каком уровне будет осваиваться программа: базовом или продвинутом.

Количество обучающихся: не менее 15 человек в группе первого года обучения, не менее 12 человек в группах второго-четвертого годов обучения.

Группы могут быть одно- или разновозрастными. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при назначении учебных заданий в процессе обучения.

Программа предлагает набор инвариантных (обязательных) и вариативных модульных учебных курсов, предполагающий собственный подход педагога в части структурирования учебного материала, определения последовательности изучения этого материала, а также путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития и социализации учащихся. Тем самым модульная программа содействует сохранению единого образовательного пространства, не сковывая творческой инициативы, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению образовательного маршрута.

Срок реализации программы 4 года. Но в то же время программа содержит возможность организовать дальнейшее обучение учащихся, желающих продолжить освоение данной программы. На пятом и шестом году обучения они могут заниматься по тем модульным курсам, которые за четыре года обучения еще не были ими изучены.

Учитывая принцип добровольности, у ребенка есть выбор осуществить последовательное обучение по всей программе, или в зависимости от уровня подготовки начать обучение с любого учебного курса.

Программа построена на основе принципа разноуровневости и предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. Разноуровневость программы реализуется следующим образом:

- подготовительный блок осваивается на ознакомительном уровне, что предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала и минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы;
- инвариантный и вариативный блоки могут осваиваться на базовом или продвинутом уровне по выбору обучающегося.

На базовом уровне освоения программы предполагается освоение обучающимися специализированных знаний, обеспечение трансляции общей и целостной картины тематического содержания программы. На продвинутом уровне освоения программы предполагается углубленное изучение содержания программы и доступ обучающегося к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

В учебном плане программы и в учебно-тематических планах модульных курсов указано разное количество часов для каждого уровня освоения содержания.

Примерный режим занятий:

- на ознакомительном и базовом уровне освоения программы занятия проводятся один раз в неделю по 2 учебных часа;

- на продвинутом уровне освоения программы занятия проводятся два раза в неделю по 1,5 учебных часа;
- при выборе обучающимися в вариативном блоке двух модульных кусков для одновременного изучения занятия проводятся два раза в неделю по 2 учебных часа.

В соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса по программе: для групп первого года обучения 32 учебных недели (начало занятия 1 октября, завершение 15 мая), для групп второго-четвертого годов обучения – 36 учебных недель (начало занятий 15 сентября, завершение 31 мая).

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).

Образовательный процесс по программе разбивается на три блока, которые включают следующие модульные учебные курсы:

<i>№</i>	<i>Блок</i>	<i>Название модульных курсов, входящих в блок</i>	<i>Возраст обучающихся</i>	<i>Срок реализации</i>	<i>Назначение ступени</i>
1.	Подготовительный	Я познаю мир	13-14 лет	1 год	Пропедевтика
2.	Инвариантный	1) Трудные вопросы общей и неорганической химии	14-15 лет	1 год	Обязательный курс обучения
		2) Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности	15-16 лет	1 год	
3.	Вариативный	1) Геохимия и геохимическое исследование родного края	15-18 лет	1 год	Курсы по выбору Совершенствование практических навыков до уровня мастерства
		2) Биохимия и биохимическое исследование родного края	15-18 лет	1 год	
		3) Гидрохимия и гидрохимическое изучение родного края	15-18 лет	1 год	
		4) Освещение причинно-следственных связей в химических теориях	15-18 лет	1 год	

Ребенок 13-14 лет (6 класс), еще не изучавший химию в школе, принимается в объединение «Химия и химики» на подготовительный блок для обучения по модульному курсу «Я познаю мир». Здесь учащиеся получают представление о составе и свойствах некоторых веществ, а также первоначальные сведения о химических элементах, символах химических элементов, химических формулах, простых и сложных веществах, химических явлениях, реакциях соединения и разложения. Знакомство с этими вопросами позволит углубленно изучать сложные разделы программы базового курса, быстрее перейти к рассмотрению химических явлений на основе учения о строении вещества.

Ребенок 14-15 лет (7-8 класс), имеющий опыт изучения химии в школе, минуя подготовительный блок, приступает к изучению инвариантного (обязательного) блока. В него входят два модульных курса - «Трудные вопросы общей и неорганической химии» и «Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности», которые осваиваются обучающимися последовательно. Обучение в этом блоке позволит расширить и углубить знания учащихся по общей и неорганической химии и обеспечит навыки проведения

лабораторных работ, постановки химического эксперимента и решения задач. Завершив обучение по инвариантному блоку, ребенок выбирает один из вариативных модульных курсов.

Вариативный блок включает пять модульных учебных курсов. Курсы этого блока имеют больше практический характер, чем теоретический. Учащиеся получают навыки решения экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности. Обучение по исследовательским курсам предполагает большую самостоятельную работу учащихся в исследовании химических явлений происходящих вокруг нас. Знания и практические умения, приобретенные учащимися в ходе выполнения исследования, могут впоследствии использоваться в разных сферах деятельности, способствовать развитию интереса к научной работе.

Учебные модульные курсы, входящие в состав каждого блока, органично сочетают теоретические и практические занятия, а также предполагают исследовательскую деятельность в области химии, если выбран продвинутый уровень освоения содержания программы.

Основной формой организации учебного процесса по данной программе является занятие, но предусмотрено регулярное включение в образовательный процесс таких форм, как деловая игра, экскурсия, научно-исследовательские экспедиции, тренинг, дискуссия, дебаты, конференция, самостоятельная работа обучающихся по выбранным темам, индивидуальные и групповые консультации. Данные формы помогают активизировать обучение, придав ему исследовательский, творческий характер, и таким образом передать инициативу в организации своей познавательной деятельности в руки обучающихся.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний, программой предусматривается проведение ряда лабораторных и практических работ, которые должны проводиться в специально оборудованной химической лаборатории или кабинете.

Химическая лаборатория, а также кабинет химии являются зонами особого риска, поэтому не только на первом, но и на всех последующих занятиях следует уделять пристальное внимание вопросам безопасности труда, правилам обращения с химическим оборудованием и реактивами, проводить инструктажи, демонстрировать отдельные приемы, опираясь при этом на нормативные документы, имеющиеся в образовательном учреждении.

Выполнение лабораторных и практических работ дает возможность учащимся самостоятельно открывать для себя что-то новое, делать выводы, анализировать ситуацию с выдвижением гипотез, что ведет к более глубокому усвоению химических понятий и процессов.

При выборе форм и приемов организации процесса обучения следует учитывать, что данная программа носит практический характер. Теоретические сведения усваиваются детьми в ходе практической работы, выполнения проекта или бесед с педагогом. Очень эффективно может быть использован проектный метод обучения, особенно при реализации курсов вариативного блока.

Теоретическая часть предполагает пояснение по каждой теме, а также заслушивание и обсуждение сообщений, заранее подготовленных учащимися. Можно включить в «паузы отдыха» элементы занимательности: разгадывание кроссвордов, ребусов, викторины, игры, просмотр слайдов.

В практическую (экспериментальную) часть включены такие виды работ, опытов, которые соответствуют возрастному уровню детей 8-10 классов. Предлагаемая методика выполнения экспериментальных работ доступна для обычной школьной лаборатории и не требует дополнительных материальных затрат на приобретение оборудования и реактивов.

Увлекательные химические опыты с природным материалом, собранным самими учащимися, и маленькие «открытия» не только расширяют кругозор, углубляют знания, но и воспитывают любовь к родной природе, своему краю, а значит бережное отношение к ней. А сочетание развитого интереса к исследовательским умениям является основой для дальнейшей профориентации учащихся.

Программа, увязывающая вопросы химии, биологии, географии позволяет показать взаимосвязь наук и производства, нацеливает и побуждает учащихся на решение актуальных экологических, экономических и сырьевых проблем нашего края.

Творчески продуманный подход к организации и проведение занятий воспитывает учащихся в духе сознательного отношения к делу, приобщает к чтению дополнительной литературы, самостоятельному поиску и видимым результатам своего творческого труда.

Учебное время распределяется таким образом, чтобы определенная часть его (примерно 10-15%) использовалась на подготовку обучающихся к участию в городских конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях.

Ожидаемые результаты освоения программы

Требования к уровню подготовки выпускников направлены на реализацию деятельностного, личностно-ориентированного подхода; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни.

Овладение предметными знаниями и умениями

В результате четырехгодичного обучения по программе обучающиеся

будут знать:

- определения основных химических явлений и законов;
- этапы проведения экспериментальной и исследовательской работы.
- правила оформления лабораторной и исследовательской работы, реферата, доклада;
- правила ТБ при проведении практических работ;
- алгоритм решения экспериментальных и расчетных задач.

будут уметь:

- рассчитывать различные концентрации растворов;
- экспериментально доказывать свойства основных химических классов;
- формулировать и анализировать химическую проблему;
- выполнять поисковые исследования в окружающей среде;
- оформлять и представлять результаты исследований;
- выбирать информационные источники и владеть способами систематизации информации;
- оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- объяснять свою оценку, свою точку зрения, свою позицию по различным экологическим ситуациям;
- понимать систему взглядов и интересов другого человека, находить компромиссы

Представленные диагностические признаки по овладению предметными знаниями и умениями имеют обобщенный характер, и в процессе реализации программы ожидаются более конкретные результаты освоения содержания обучения, что отражено в программах каждого из модульных курсов.

Овладение метапредметными умениями

По окончании обучения по программе обучающийся **будет уметь:**

- договариваться с людьми, согласуя с ними свои интересы и взгляды, для того чтобы сделать что-то сообща;
- определять и формулировать цель деятельности (понять свои интересы, увидеть проблему, задачу, выразить её словесно);
- составить план действий по решению проблемы (задачи);
- осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяясь с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут;
- результат своей деятельности соотнести с целью и оценить его;
- ориентироваться в своей системе знаний и осознавать необходимость нового знания;
- делать предварительный отбор источников информации для поиска нового знания (печатные источники, Интернет-ресурсы, люди, как источник информации);

- добывать новые знания (информацию) из различных источников и различными способами (наблюдение, чтение, слушание);
- перерабатывать полученную информацию (анализировать, обобщать, классифицировать, сравнивать, выделять причины и следствия) для получения необходимого результата, в том числе и для создания нового продукта;
- объяснять (прежде всего – самому себе) свои оценки, свою точку зрения, свои позиции.

Личностные результаты

Обучающийся **должен воспитать в себе такие качества:**

- по отношению к себе: трудолюбие, терпение, требовательность к себе (самоконтроль); осознанность нравственных правил и потребность их выполнять в соответствии с нравственным законом в душе;
- по отношению к людям: потребность и готовность проявлять сострадание, сорадование и взаимопомощь, долг и ответственность, инициативность, стремление воспринимать общие дела как свои собственные.

Обучающийся **должен присвоить себе следующие ценности:**

- бережное и ответственное отношение к природе;
- значимость труда;
- альтруистическое отношение к людям;
- значимость учения;
- творческая деятельность как необходимая составляющая жизни каждого человека;
- любовь к родной земле, к природе своей малой родины.

Диагностические признаки по овладению ключевыми компетентностями, освоению опыта творческой деятельности, сформированности ценностно-мотивационной сферы представлены по результатам четырехгодичного обучения по программе и в модульных курсах далее не конкретизируются.

Педагогический мониторинг реализации программы

Текущий контроль, – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной образовательной программы в течение учебного года.

Текущий контроль складывается из следующих компонентов.

В начале учебных занятий педагогом и психологом проводится вводный контроль для определения начального уровня знаний учащихся в форме тестирования, анкетирования, собеседования.

В течение всего курса обучения осуществляется оперативный контроль позволяющий определить уровень усвоения программы, творческую активность учащихся, выявить коммуникативные склонности, готовность к саморазвитию.

Итоговый контроль проводится по завершению каждого курса программы, с учетом его особенностей. Педагог и психолог анализируют:

- усвоение ребенком норм и правил проведения химических практических работ;
- качество и способность учащегося работать самостоятельно и творчески;
- проявление инициативы к решению проблем ближайшего окружения;
- умение учащихся организовать и оформить учебно-исследовательскую работу;
- участие в мероприятиях (конкурс, олимпиада, акция, конференция и т.д.) различного уровня.

В рамках программы для социопсихологического исследования учащихся используются следующие методики:

• Методика диагностики и коррекции отношения к природе.

Автор: В.А. Ясвин, С.Д. Дерябо.

Цель: исследовать тип доминирующей установки в отношении природы.

Срок проведения: один раз в год.

• Методика исследования мотивов посещения занятий в коллективе.

Автор: Л.В. Байбородова

Цель: изучение мотивов посещения занятий учащимися.

Срок проведения: в начале года

• **Методика диагностики уровня творческой активности учащихся.**

Авторы М.И.Рожков, Ю.С.Тюнников, Б.С.Алишев, Л.А.Волович.

Цель: Цель: на основе выявленных критериев и эмпирических показателей провести сравнительный анализ изменений в сформированности у учащихся творческой активности:

Срок проведения: один раз в год.

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

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, второго и третьего годов обучения на базовом уровне в форме презентации проектов на круглом столе, на продвинутом уровне – в форме итоговой конференции; Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика»

• итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) для групп четвертого года обучения на базовом уровне в форме презентации проектов на круглом столе, на продвинутом уровне – в форме итоговой конференции.

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в журнал критериальных оценок.

Данные о результатах обучения фиксируются учащимися в дневнике достижений и анализируются на итоговом занятии.

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Название блока и учебного модульного курса	Количество часов по годам обучения (базовый уровень/ продвинутый уровень):				
		1-й	2-й	3-й	4-й	Всего
	Подготовительный блок					
1	Я познаю мир (ознакомительный уровень)	64				64
	Инвариантный блок					
1	Трудные вопросы общей и неорганической химии		72/108			72/108
2	Решения экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности			72/108		72/108
	Вариативный блок					
1	Геохимия и геохимическое исследование родного края				108	108
2	Биохимия и биохимическое исследование родного края				108	108
3	Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края				108	108
4	Освещение причинно-следственных связей в химических теориях				108	108
	Количество часов в год по программе:	64	72/108	72/108	108	316/388

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Модульный учебный курс «Я познаю мир»

Программа учебного модульного курса «Я познаю мир» является частью программы «Химия и химики». Курс входит в подготовительный блок программы и рассчитан на обучающихся 13-14 лет, еще не приступивших к изучению школьного курса химии. Курс реализуется в течение одного учебного года, носит ознакомительный характер и рассчитан на развитие любознательности, интереса к химии.

Цель – пропедевтика и расширение кругозора обучающихся при изучении химических явлений, происходящих в окружающем нас мире.

Задачи:

- развивать интерес к науке химии;
- совершенствовать умение работать в коллективе;
- прививать навыки самостоятельной работы с различными источниками информации.

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

В результате обучения по курсу «Я познаю мир» учащиеся

будут знать:

- основные положения атомно-молекулярного учения;
- закон сохранения массы веществ;
- символы химических элементов;
- правила работы с веществами и простейшим химическим оборудованием

будут уметь:

- обращаться с лабораторным штативом, пробирками, горелкой и т.д.;
- растворять твердые вещества, нагревать, проводить фильтрование, выпаривание;
- определять водород, кислород, углекислый газ, растворы кислот и щелочей;
- , уметь разьяснять на примерах значение закона сохранения массы,
- соблюдать правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела	Количество часов		
		Всего	теория	практика
I.	Введение. Мир так интересен, но как его понять?	4	1	3
II	Свойства веществ, превращения веществ друг в друга	6	2	4
III	Изучение состава вещества - центральное звено химии	6	1	5
IV	Какие бывают вещества?	8	2	6
V	Язык химии	8	2	6
VI	Изучаем химические реакции	12	2	10
VII	Многообразие, классификация и свойства веществ	8	2	6
VIII	Атом - составная часть веществ	6	2	4
IX	Итоговые занятия	6		6
	Итого:	64	14	50

Содержание учебного модульного курса «Я познаю мир»

I. Введение. "Мир так интересен, но как его понять?"

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Предмет химии. Происхождение слова "химия". Место химии среди наук о природе.

Практика. Знакомство с группой. Инструктаж по правилам поведения на занятиях. Практическая работа «Знакомимся с химической лабораторией, ее оборудованием, с правилами безопасности в ней». Деловая игра «Планирование работы объединения на учебный год». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий.

Входная диагностика. Анкета «Знаю – не знаю. Умею – не умею».

II. Свойства вещества.

Теория. Вещество и тело. Вещества вокруг нас и в нас самих. Свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, запах, электропроводность, теплопроводность и т.д. Зачем нужно знать свойства веществ? Камень - первый объект изучения человека. Превращение веществ друг в друга. Химическая реакция. Признаки и условия течения химических реакций. Горение - одна из первых химических реакций, известных человеку. Роль огня в становлении человека. Легенды и мифы об огне. Вещества горючие и негорючие. Изучение реакции горения.

Практика. Лабораторные опыты:

1. Рассматривание предметов, сделанных из одного и того же вещества.
2. Рассматривание предметов, сделанных из разных веществ.
3. Рассматривание веществ с разными физическими свойствами.

Практические работы:

1. Изучаем свойства веществ.
2. Проводим химические реакции с целью выявления признаков и условий течения химической реакции.

Экскурсия в аптеку.

III. Изучение состава вещества - центральное звено химии.

Теория. Из чего состоят вещества? Делимо ли вещество до бесконечности? Атом - неделимая частица, составная часть всех веществ. Молекулы. Химический элемент. Вещества простые и сложные. Ознакомление с символами элементов. Символы H, O, S, P, C, I, Br, Cl, Si. Понятие химической формулы. Чистые вещества и смеси. Однородные и неоднородные смеси. Способы раздвоения смесей: отстаивание, фильтрование, перекристаллизация, перегонка, хроматография.

Практика. Лабораторные работы:

1. Моделируем химические формулы.
2. Готовим смеси.

Практические работы:

1. Очистка поваренной соли фильтрованием и выпариванием.
2. Очистка медного купороса перекристаллизацией.

IV. Какие бывают вещества?

Теория. Классификация веществ на простые и сложные. Деление простых веществ на металлы и неметаллы. Символы металлов Al, Fe, Си, К, Na, Ca, Ba, Mg, Ag, Au, Hg, Ni, Cr, Mn.

Кислород, его открытие. Получение кислорода из перманганата калия. Собираение кислорода двумя способами: методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды. Определение кислорода. Горение серы, угля и железа в кислороде.

Водород - самый легкий газ. История его открытия. Горение водорода "Гремучая смесь". Определение водорода, получение.

Углекислый газ. Получение его из мрамора или мела. Определение углекислого газа с помощью известковой воды.

Состав воздуха. Изучение состава воздуха. Роль А.Лавуазье. Понятие об инертных газах. Неон, аргон, их применение.

Кислоты. Кислоты в природе. Растворение кислот в воде. Действие серной кислоты на ткань. Меры предосторожности при работе с кислотами. Действие кислот на индикаторы.

Основания. Растворение оснований в воде. Щелочи. Действие щелочей на организм человека. Меры предосторожности при работе со щелочами. Действие щелочей на индикаторы.

Соли. Какие бывают соли? Соли в природе. Поваренная соль. Роль поваренной соли в истории человечества.

Органические вещества: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, их роль для живых организмов.

Практика. Лабораторные работы:

1. Изучаем свойства металлов.
2. Рассматривание сплавов меди и железа.
3. Обнаружение кислот в продуктах питания.
4. Действия индикаторов на кислоты и щелочи.
5. Растворение оснований в воде.
6. Рассматривание образцов солей.

Практические работы:

1. Получаем, собираем и определяем кислород и водород.
2. Изучаем свойства металлов.

V. Язык химии.

Теория. Химия - наука о веществах. Какие бывают вещества? Металлы и неметаллы. Оксиды, кислоты, основания, соли. Физические и химические свойства веществ. Превращения веществ друг в друга. Признаки и условия течения химической реакции. Состав веществ. Химическая формула. Валентность. Определение валентности по химической формуле. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.

Практика. Коллоквиум «Язык химии».

VI. Изучаем химические реакции.

Теория. Сущность химической реакции. Типы химических реакций: разложения, замещения и обмена. Реакции экзо- и эндотермические. Реакции обратимые и необратимые. Скорость химических реакций.

Практика. Лабораторные опыты:

1. Разложение малахита при нагревании.
2. Замещение меди в растворе хлорида меди (2) железом.

VII. Многообразие веществ.

Теория. Классификация и свойства веществ. Многообразие веществ. Классификация веществ по составу. Оксиды, их состав. Получение оксидов реакцией горения простых и сложных веществ. Составление уравнений реакции горения сложных веществ. Условия возникновения и прекращения горения. Медленное окисление. Меры предупреждения пожаров.

Классификация оксидов на основные, кислотные, амфотерные.

Кислоты, их состав, классификация на кислородосодержащие и бескислородные, на одноосновные, двухосновные и трехосновные. Кислотный остаток. Валентность кислотного остатка, роль кислот для организмов растений, животных и человека. Основания, их состав. Гидрооксогруппа. Щелочи и нерастворимые в воде основания, составление формул солей по валентности металла и кислотного остатка. Классификация солей на средние, кислые и

основные. Пищевая сода и малахит как примеры кислой и основной солей, соли организмы в организме человека. Реакция нейтрализации.

Практика. Лабораторные работы:

1. Рассмотрение образцов оксидов, оснований, солей.
2. Исследование продукта горения угля в кислороде.
3. Ознакомление со свойствами гидроксидов натрия, кальция, меди (2) или железа (3).
4. Взаимодействие щелочей с кислотами.
5. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами.

VIII. Атом - составная часть веществ.

Теория. Атом. Сложный состав атома. Открытие электронов в атоме. Опыты Э.Резерфорда по открытию атомного ядра. Заряд атомного ядра. Модели атомов. Планетарная модель атома Э.Резерфорда. Абсолютная и относительная атомная масса.

Состав ядер атомов. Протоны. Нейтроны. Изотопы. Химический элемент - разновидность атомов с одинаковым зарядом ядра. Понятие об ионах.

Практика. Изготовление модели Атома.

IX. Итоговые занятия.

Теория. Химия во всех сферах жизни. Основные направления развития химии в мире и в нашем городе, области, стране.

Практика. Круглый стол «Взгляд на мир вокруг нас с помощью химии»

Итоговая диагностика. Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика».

ИНВАРИАНТНЫЙ (ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ) БЛОК

1) Модульный учебный курс «Трудные вопросы общей и неорганической химии»

Программа учебного модульного курса «Трудные вопросы общей и неорганической химии» является частью программы «Химия и химики». Курс входит в инвариантный блок, то есть является обязательным для изучения всеми обучающимися. Курс рассчитан на реализацию в течение одного учебного года. Данный курс направлен на углубленное изучение неорганической химии, формирование практических навыков проведения лабораторных работ и постановки химического эксперимента.

Задачи курса:

1. расширять представления учащихся о свойствах химических веществ;
2. развивать химическое мышление и пространственное воображение;
3. развивать творческие способности учащихся при обучении химии;
4. совершенствовать экспериментальные умения;
5. расширять представления учащихся о применении химических знаний в окружающем нас мире.

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

**В результате обучения по курсу учащиеся
будет знать:**

- основные дефиниции курса: формула, индекс; валентность, дистилляция, кристаллизация, растворимость, концентрация, массовая доля, моль; молярная масса, экзо- и эндо-термические уравнения и т.п.;
- закономерности периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- основные характеристики элемента, простого и сложного вещества,
- современные теории растворов;
- классификацию, признаки и условия протекания химических реакций;
- строение атома и микрочастиц; иметь представление о развитии учения о строении атома в научном мире;
- постоянство состава веществ и сохранение их массы при химических реакциях;
- однородные и неоднородные смеси; использование методов разделения смесей;
- требования к оформлению исследовательской работы, реферата, доклада;
- правила ТБ при проведении практических работ.

будет уметь:

- объяснять основные закономерности периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- составлять формулы, расставлять коэффициенты, определять валентность;
- составлять уравнения химических реакций, подтверждающие химические свойства неорганических веществ и опережающие связи между классами соединений;
- рассчитывать различные концентрации растворов; экспериментально доказывать свойства основных классов: кислот и щелочей;
- решать задачи по химическим уравнениям;
- решать расчетные химические задачи;
- придумывать условия собственных задач;
- проводить и описывать опыты, доказывать химические свойства веществ на практике;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела	Количество часов (базовый уровень / продвинутый уровень):		
		Всего	теория	практика
I.	Вводные занятия	2/2	1/1	1/1
II.	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	8/8	2/2	6/6
III.	Химическая связь. Строение вещества	10/12	4/6	6/6
IV.	Электролитическая диссоциация	10/12	4/6	6/6
V.	Химические реакции	16/18	4/4	12/14
VI.	Химия неметаллов	8/10	2/4	6/6
VII.	Химия металлов	14/16	4/6	10/10
VIII.	Учебно-исследовательская работа	-/26	-/6	-/20
IX.	Итоговые занятия	4/4		4/4
	Итого:	72/108	21/33	51/75

Содержание учебного модульного курса

I. Вводные занятия.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Практика (базовый уровень). Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор научно-исследовательской работы. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки». Рассказ, беседа, работа с дополнительной литературой.

Входная диагностика. Анкета «Знаю – не знаю. Умею – не умею».

II. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.

Теория (базовый уровень). Эволюция представлений об атомном строении вещества. Атомистика древних ученых. Роль М.В.Ломоносова и Д.Дальтона в развитии учения об атомах и молекулах.

Сложное строение атома. Модели атомов. Планетарная модель атома Э.Резерфорда. Протонно-нейтронная теория.

Состояние электронов в атоме. Понятие квантовых чисел. Состав, строение и свойства элементов, в атомах которых заполняются 1, 2, 3 энергетические уровни.

Свойства атомов: радиус, энергия геонизации, сродство С к электрону, электроотрицательность, изменение этих свойств в периодах и главных подгруппах.

Периодический закон строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений.

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева - отображение периодического закона. Связь строение атома, свойств элемента и его соединений с положением его в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Особенности заполнения электронных оболочек атомов больших периодов.

Понятие о лантаноидах и актиноидах.

Практика (базовый уровень). Урок-путешествие в историю химии. Попытки классификации элементов. Сообщения о работах; о классификации элементов, которые были

предложены учеными химиками. Химический вечер о жизни и деятельности Д.И. Менделеева (План: Детство и юность. Учеба в университете и за границей. Научные открытия. Педагогическая деятельность). Оформление музыкальное и художественное.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Интеллектуальная игра "Что? Где? Когда?" по периодической системе и характеристике элементов (Команды знатоков соревнуются между собой, набирая наибольшее количество фишек. Вопросы составлены так, чтобы учащиеся в ответах продемонстрировали свои знания о периодической системе и химических элементах.)

III. Химическая связь. Строение вещества.

Теория (базовый уровень). Электронная природа химической связи. Способы образования и виды химической связи. Свойства ковалентной связи: длина связи, энергия связи, направленности связи. Геометрия молекул. Полярность связи и полярность молекул.

Валентность с точки зрения электронных представлений. Сравнение понятий: валентность и степень окисления.

Строение вещества. Уровни организации вещества. Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллические решетки. Связь состава и строения кристаллической решетки со свойствами веществ.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Понятие аллотропии на примере аллотропных видоизменений углерода-алмаза и графита. Причины многообразия веществ.

Практика. Демонстрации моделей кристаллической решетки. Эксперименты по выращиванию кристаллов.

IV. Электролитическая диссоциация.

Теория (базовый уровень). Эволюция представлений о растворах. Физическая теория растворов. Тепловые явления при растворах. Химическая теория растворов Д.И.Менделеева.

Современная теория растворов как отображение теории электролитической теории Д.И.Менделеева.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Роль В.А.Кистяковского и И.А.Каблукова в создании теории растворов. Ион гидроксония, Донорно-акцепторная связь. Свойства ионов. Химические свойства электролитов. Свойства взаимодействующих ионов. Гидролиз солей. Электролиз расплавов и растворов.

Практика. Демонстрации:

1. Выделение и поглощение теплоты при растворении различных веществ.
2. Исследование некоторых свойств ионов, цвет, мылкость на ощупь, изменение цвета индикаторов.

3. Электролиз растворов хлорида меди (2) и ионида калия.

Лабораторные опыты:

1. Испытание растворов, солей индикатором.
2. Удаление воды с медного купороса. Превращение сульфата меди (2) в медный купорос.

Практические работы

1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»

Расчетные задачи:

2. Вычисление с применением понятий «кристаллогидраты».

3. Решение задач по теме «Растворы».

Решение задач на растворы а) % концентрации, б) молярная концентрация

Игра – представление «Вода - удивительное и уникальное вещество» (Команды готовят представление о воде в разных аспектах: Роль и значение воды в жизни людей и природы. Вода как уникальный растворитель. Удивительные химические свойства воды. Экологическое значение воды, охрана воды и др.).

V. Химические реакции.

Теория (базовый уровень). Электронная природа химической реакции. Классификация химической реакции. Окислительно-восстановительные реакции.

Энергетика и направление химических реакций.

Термодинамика, что она изучает. Изменение запаса энергии в реагирующей системе. Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Энтальпии образования и сгорания веществ. Возможность и направление протекания реакций. Энтропия. Энергия Гибса. Условия самопроизвольного протекания реакции.

Кинетика и химическое равновесие.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Закон действующих масс Гульдберга - Вааге. Кинетическое уравнение скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вантгорфа. Энергия активации.

Дополнительно теория продвинутой уровень. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализ и ингибирование. Механизм действия катализатора. Причины изменения скорости реакции от температуры и катализатора. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.

Практика. Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса и методом полуреакций. Расчетные задачи:

1. Расчеты тепловых эффектов химических реакций по теплота образования или сгорания исходных и образующихся в результате реакции веществ.

2. Расчеты, связанные с возможностью протекания реакции с использованием стандартных энергий Гибса.

Демонстрации: 1. Опыты, показывающие смещение химического равновесия.

Лабораторные опыты:

1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, поверхности соприкосновения, температуры.

2. Действие биологических ферментов на процесс разложения пероксида водорода.

Выполнение практической работы «Окислительно-восстановительные реакции».

Знакомство с жизнью и деятельностью знаменитых химиков: М.В.Ломоносова

VI. Химия неметаллов.

Теория (базовый уровень). Обзор по положению в периодической системе Д.И.Менделеева. Строение атомов.

Дополнительно теория продвинутой уровень. Изменение состава, строение и свойств простых веществ-неметаллов, обработанных элементами: 1) одного периода; 2) одной группы периодической системы Д.И.Менделеева.

Практика. Демонстрации: Модели кристаллических решеток.

Лабораторные опыты: Получение пластической серы.

Расчетные задачи: Решение задач разных типов.

Выпуск химической стенгазеты на основе изученного материала. Составление занимательных кроссвордов.

VII. Химия металлов.

Теория (базовый уровень). Обзор металлов по положению в периодической системе Д.И.Менделеева и строению атома. Виды кристаллических решеток металлов. Сплавы.

Кислородные соединения металлов; изменение их свойств в периодах и главных подгруппах периодической системы. Понятие о пероксидах и гидридах.

Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент.

Дополнительно теория продвинутой уровень. Особенности заполнения электронных оболочек атомов металлов побочных подгрупп. Причина сходных значений радиусов атомов. Энергия ионизации этих элементов.

Практика. Демонстрации:

1. Модели кристаллических соединений металлов.

2. Образцы металлов и сплавов.
3. Окислительные свойства соединений хрома (4).

Лабораторные опыты:

1. Рассматривание образцов металлов и сплавов.
2. Составление гальванической пары.

Расчетные задачи: решение задач разных типов.

VIII. Исследовательская работа (только для продвинутого уровня).

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Формулирование цели. Составление индивидуального плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы.

Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных. Ведение дневника наблюдений.

Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов.

Уточнение объекта, предмета исследования, проблемы и гипотезы исследования. Работа над рукописью научной работы. Формирование приложений: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики, карты.

Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

IX. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего изучения темы.

Практика. Химический вечер "Химические чудеса" Разработка сценария и репетиции. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН.

Итоговая диагностика. Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика». **Дополнительно для продвинутого уровня:** анализ итогов конференции.

2) Модульный учебный курс «Решения экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности»

Программа учебного модульного курса «Решения экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности» является частью программы «Химия и химики» и направлена на формирование у учащихся практических умений решения химических задач. Курс входит в вариативный блок и рассчитан на реализацию в течение одного года. Его могут выбрать обучающиеся, завершившие инвариантный блок обучения и желающие научиться решать химические задачи.

Решение задач как расчетных, так и экспериментальных, занимает важное место в системе преподавания химии. Задачи обеспечивают закрепление теоретических знаний, учат творчески применять их в новой ситуации, мыслить логически. С помощью задач отрабатываются умения проводить необходимые в химии расчеты.

На решение задач в школьном курсе химии отводится очень мало времени, поэтому данный курс поможет учащимся расширить знания и получить практические навыки при решении задач повышенной сложности. Умение решать химические задачи является основным показателем творческого усвоения предмета. Кроме того, практическая работа при изучении теории позволяет значительно лучше разобраться в ней и усвоить наиболее сложные вопросы.

Большинство типов задач содержат такие элементы, которые требуют уверенного владения небольшим числом расчетных и логических алгоритмов. Отсутствие ориентации на логику превращает процесс решения в скучную процедуру, основанную на запоминании, а не на понимании. Программа курса позволяет показать учащимся логику решения задач данного типа (вида) и в то же время помогает овладеть основными стандартными и нестандартными алгоритмами.

Задачи модульного курса:

1. развивать химическое мышление и пространственное воображение;
2. совершенствовать навыки решения расчетных задач.
3. совершенствовать практические умения решения экспериментальных задач;
4. развивать интеллектуальные и творческие способности учащихся;
5. учить учащихся самостоятельно, отбирать и сопоставлять информацию, полученную в ходе экспериментальной работы.

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

В результате обучения по данному курсу обучающиеся
будут знать:

- основные характеристики элемента, простого и сложного вещества,
- признаки и условия протекания химических реакций,
- изученные закономерности;
- постоянство состава веществ и сохранение их массы при химических реакциях;
- что такое химическое уравнение; коэффициент;
- число Авогадро, алгоритм решения данного типа задач.
- алгоритм решения задач, предложенных в курсе;
- правила ТБ при проведении практических работ;
- различные способы определения концентрации раствора.

будут уметь:

- решать задачи разных типов, самостоятельно составлять условия новых задач;
- готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества;
- планировать, подготавливать и проводить химические эксперименты;
- докладывать собственные результаты перед аудиторией;
- рассчитывать различные концентрации растворов;
- экспериментально доказывать свойства веществ основных классов;

- применять химические формулы при решении задач;
- проводить и описывать опыты, доказать химические свойства веществ.
- составлять уравнения химических реакций, подтверждающие химические свойства неорганических веществ и опережающие связи между классами соединений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела	Количество часов (базовый уровень / продвинутый уровень):		
		Всего	теория	практика
I.	Вводные занятия	4 / 4	1 / 1	3 / 3
II.	Вывод химических формул	6 / 9	1 / 2	5 / 7
III.	Расчеты по химическим формулам	8 / 9	1 / 2	7 / 7
IV.	Расчеты с использованием понятия «Моль»	8 / 9	1 / 2	7 / 7
V.	Расчеты, связанные с использованием относительных плотностей и молярного объема газов	8 / 12	1 / 2	7 / 10
VI.	Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе	8 / 12	1 / 2	7 / 10
VII.	Расчеты по уравнениям химических реакций	8 / 12	1 / 2	7 / 10
VIII.	Расчеты по термохимическим уравнениям	8 / 12	1 / 2	7 / 10
IX.	Решение комбинированных задач и олимпиадных задач	10 / 10	1 / 1	9 / 9
X.	Учебно-исследовательская работа	- / 15	- / 2	- / 13
XI.	Итоговые занятия	4 / 4	-	4 / 4
	Итого:	72 / 108	9 / 18	63 / 90

Содержание обучения

I. Вводные занятия.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки».

Входная диагностика. Анкета «Знаю – не знаю. Умею – не умею».

II. Вывод химических формул.

Теория (базовый уровень). Общая логика подхода к решению расчетных задач. Система обозначения и форма записи. Установление простейшей молекулярной и структурной формул.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Массовая доля элементов.

Практика. Составление химических уравнений. Расставление коэффициентов в химических уравнениях. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов. Нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов, если указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии.

III. Расчеты по химическим формулам.

Теория (базовый уровень). Простые вещества. Сложные вещества. Молекулярная масса.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Массовые отношения.

Практика. Составление формул простых веществ бинарных соединений; сложных веществ; использование знаний о валентности. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества. Нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе. Нахождение массы элемента по известной массе сложного вещества. Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Решение задач на вычисление относительных молекулярных масс, вычисление массовых отношений химических элементов в сложном веществе.

IV. Расчеты с использованием понятия «Моль».

Теория (базовый уровень). Моль.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Число атомов и молекул.

Практика. Вычисление количества вещества, соответствующего определенной массе вещества. Вычисление массы вещества по известному числу молей вещества.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

V. Расчеты, связанные с использованием относительных плотностей и молярного объема газов.

Теория (базовый уровень). Плотность. Молярный объем газов.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Химические реакции, в которых участвуют или образуются газы.

Практика. Нахождение плотности и относительной плотности газа по химической формуле данного газа. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Вычисление массы вещества по уравнениям химических реакций, в которых участвуют или образуются газы.

VI. Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе.

Теория (базовый уровень). Растворы. Растворимость. Концентрация растворов. Процентная концентрация. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Переход от одного вида концентрации к другому.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Степень электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз.

Практика. Вычисление массы растворенного вещества и растворителя, если известны массовые доли растворенного вещества и масса раствора. Вычисления, связанные с разбавлением растворов.

Дополнительно практика продвинутый уровень. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества. Вычисление количества вещества по известной массе вещества.

VII. Расчеты по уравнениям химических реакций.

Теория (базовый уровень). Типы химических реакций. Скорость химических реакций: зависимость от температуры, концентрации, природы реагентов. Химическое равновесие.

Дополнительно теория продвинутый уровень. Условия его смещения.

Практика. Практическое занятие "Выполнение опытов по осуществлению различных типов химических реакций». Вычисление массы вещества по уравнению реакции, если известна масса другого вещества. Вычисление массы вещества по уравнению реакции, если известна масса другого вещества, содержащего определенную массу примеси.

Дополнительно практика продвинутой уровень. Вычисление массы продукта реакции, если известна массовая доля выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным (и обратная задача). Вычисление массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.

УШ. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Теория (базовый уровень). Окислительно-восстановительные процессы. Метод электронного баланса.

Дополнительно теория продвинутой уровень. Ионно-электронный метод. Электролиз.

Практика. Вычисление на основе термохимического уравнения, количества выделенной или поглощенной теплоты по известной массе одного из реагирующих веществ.

Дополнительно практика продвинутой уровень. Нахождение масс реагирующих веществ, если известно, какое количество теплоты выделилось в данной реакции.

ИХ. Решение комбинированных задач и олимпиадных задач.

Теория (базовый уровень). Основы количественных расчетов в химии. Эквивалент. Основные газовые законы.

Дополнительно теория продвинутой уровень. Молярный объем.

Практика. Качественные задачи: задачи на идентификацию веществ, задачи на разделение смесей, задачи на знание изомерии.

Количественные задачи. Определение количественного состава смеси веществ. Объемные соотношения в реакциях между газами.

Решение задач с использованием 2-х и более пропорций. Расчеты по уравнениям нескольких последовательных реакций.

Дополнительно практика продвинутой уровень. Сравнение количественных данных нескольких процессов. Расчеты по уравнениям одновременно протекающих реакций.

Х. Исследовательская работа (только для продвинутого уровня).

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Формулирование цели. Составление индивидуального плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы.

Работа по библиографическому поиску научных источников (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных. Ведение дневника наблюдений.

Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов.

Работа над рукописью научной работы. Формирование приложений: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики, карты.

Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

XI. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего изучения темы.

Практика. Итоговая игра «В мире химии». Круглый стол. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности.

Дополнительно для продвинутого уровня: Отчетная конференция по реферативным и экспериментальным работам.

Итоговая диагностика. Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика».

Дополнительно для продвинутого уровня: анализ итогов конференции.

ВАРИАТИВНЫЙ БЛОК

1) Модульный учебный курс «Геохимия и геохимическое исследование родного края»

Учебный модульный курс «Геохимия и геохимическое исследование родного края» является частью программы «Химия и химика» и входит в ее вариативный блок. Его могут выбрать обучающиеся, завершившие обучение по инвариантному блоку. Курс рассчитан на реализацию в течение одного года. Уровень освоения курса продвинутый.

Содержание курса «Геохимия и геохимическое исследование родного края» включает общие сведения о химическом составе земли и других планет, о миграции химических элементов и факторах ее определяющих. Позволяет раскрыть основные положения и законы неорганической химии в приложении к химическим процессам, происходящим в природе, показать тесную взаимосвязь физических, химических и биологических природных процессов. Курсом предусмотрено изучение геохимии родного края.

В целях практической подготовки курс дает возможность познакомить учащихся с физико-химическими методами исследования, с правилами работы в полевых и лабораторных условиях.

Процесс изучения по курсу "Геохимия и геохимическое исследование родного края " предполагает сочетание лекций, практических работ в лаборатории и полевых условиях, экскурсий по родному краю, участие в научных исследованиях.

Итоговым результатом изучаемого курса является самостоятельное выполнение и оформление учебно-исследовательских работ и представление результатов исследовательской деятельности на научно-практических конференциях различного уровня.

Задачи модульного курса:

1. познакомить с химическим составом земли и других планет,
2. дать сведения о миграции химических элементов и факторах ее определяющих;
3. способствовать освоению методик проведения химических исследований;
4. научить учащихся самостоятельно формулировать проблему исследования на основе анализа ситуации; делать выводы, по теме исследования и аргументировать их на основе полученной информации;
5. подготовить учащихся к публичному представлению результатов учебно-исследовательской деятельности.

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

В результате обучения по курсу обучающиеся

будут знать:

- основные направления в геохимии;
- методики проведения геохимических исследований;
- правила оформления учебно-исследовательской работы;
- о рациональном использовании и охране почвенных ресурсов.

будут уметь:

- использовать качественные и количественные показатели при обсуждении геохимических вопросов;
- применять геохимические знания на практике;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы;
- систематизировать и структурировать полученную информацию в ходе исследования; докладывать о своих результатах перед разной аудиторией и уметь отвечать на вопросы, нацеленные на понимание содержания выступления.

**Учебно-тематический план курса «Геохимия
и геохимическое исследование родного края»**

№	Наименование раздела и темы	Количество часов		
		Всего	теория	практика
	Раздел 1. Общие сведения о геохимии			
1.1	Вводные занятия	6	1	5
1.2	Предмет, история, практическое значение геохимии	6	1	5
1.3	Распространенность химических элементов в оболочках Земли. Происхождение Земли.	6	1	5
1.4	Геохимия планет земной группы и космохимия	12	2	10
1.5	Геохимия биосферы	12	2	10
1.6	Общие характеристики миграции химических элементов и факторы ее определяющие	9	2	7
	Раздел 2. Геохимия родного края			
2.1	Геологическая история Среднего и Нижнего Поволжья	12	2	10
2.2	Полезные ископаемые Поволжья	12	2	10
2.3	Химический состав средневожских почв	12	2	10
	Раздел 3. Учебно-исследовательская работа			
3.1	Научно-практическая работа	15	3	12
3.2	Итоговые занятия	6		6
	Итого:	108	18	90

Содержание курса

«Геохимия и геохимическое исследование родного края»

Раздел 1. Общие сведения о геохимии

Тема 1.1. Вводные занятия.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки». Рассказ, беседа, работа с дополнительной литературой.

Тема 1.2. Предмет, история, практическое значение геохимии.

Теория. Геохимия изучает историю атомов Земли и других планет земной группы. Распространенность химических элементов в геосферах Земли и планет, миграция элементов в природных и техногенных системах - основные теоретические проблемы геохимии. Геохимия как наука оформилась в первом десятилетии XX столетия. Ее основоположник В.И. Вернадский. Первые сведения о химических процессах, происходящих в земной коре, получение в XVII-XIX вв: XVII в. - Р. Боль о химии атмосферы и природных вод; XVIII в. - М.В. Ломоносов - труды "О слоях земных", "О рождении металлов"; А.Лавуазье - геохимия газов атмосферы, геохимия природных вод. XIX в. - И. Берцелиус - химический анализ горных пород; А. Гумбольдт, К. Шпренгель, Ю. Либих, Ж. Дюма и Ж. Буссенго - геохимическая роль растений. Середина XIX в. - Г.Р. Кирхгофф и Р. Бунзен - открытие спектрального анализа; определение химического состава горных пород Ф.У Кларком. 1869 г. - открытие Д.И. Менделеевым периодического закона химических элементов. Становление геохимии и ее развитие в XX столетии.

Практическое приложение геохимии: геохимические методы поиска полезных ископаемых (литохимические, гидрогеохимические, биогеохимические и атмохимические

(газовые)); использование геохимии при прогнозировании, разведке и эксплуатации месторождений: геохимия и проблема окружающей среды.

Практика. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 1.3. Распространенность химических элементов в оболочках Земли. Происхождение Земли.

Теория. "Сейсмическая модель Земли": земная кора, мантия, ядро. Граница "Мохоровича". Строение земной коры (базальтовый, гранитный слой, осадочные породы). Кларки земной коры. Мантия и ядро Земли. Состав метеоритов как основа построения модели мантии и ядра Земли. Верхняя мантия. Переходная зона, нижняя мантия и земное ядро. Средний состав Земли.

Происхождение Земли (ранние стадии существования Земли, происхождение гидросферы и атмосферы, химические процессы в земной коре, эволюция земной коры).

Практика. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 1.4. Геохимия планет земной группы и космохимия.

Теория. Происхождение элементов и химическая эволюция планет (естественный синтез химических элементов, вымершие химические элементы, химическая эволюция протопланетного вещества). Химическая характеристика солнечной системы (солнце и его состав: метеориты и астероиды; химический состав планет, их спутников и комет; космическая пыль).

Практика. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 1.5. Геохимия биосферы.

Теория. Структурные единицы биосферы (биокосные тела: почва, кора выветривания, илы материковых и океанических водоемов, водоносные горизонты, поверхностные воды, приземная атмосфера). Биосфера - динамическая сложная система (биологический круговорот атомов, окислительно-восстановительная зональность, круговорот воды, геохимическое единство биосферы, неравномерность биосферы, накопление энергии, дифференциация вещества).

Практика. Наблюдения в природе. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 1.6. Общая характеристика миграции химических элементов и факторы ее определяющие.

Теория. Факторы миграции: внутренние (свойства химических элементов, определяемые строением атомов) и внешние (параметры обстановки миграции: температура, давление, кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия и т. д). Формы нахождения химических элементов в земной коре (горные породы и минералы, живое вещество, магмы и рассеяние). Геохимические системы и формы миграции – механическая, физико-химическая, миграция газов, водная миграция, биогенная миграция, техногенная миграция.

Практика. Наблюдения в природе. Коллоквиум «История и современные проблемы геохимии»

Раздел 2. Геохимия родного края

Тема 2.1. Геологическая история Среднего и Нижнего Поволжья.

Теория. Состав и строение напластований, слагающих Поволжье: отложения палеозойской эры - девонские, каменноугольные, пермские, триасовые; отложения мезозойской эры - юрские, меловые; отложения кайнозойской эры - палеогеновые, неогеновые и четвертичные.

Практика. Экскурсии в музей города (краеведческий, института экологии Волжского бассейна). Экскурсии в природу.

Тема 2.2. Полезные ископаемые Поволжья.

Теория. Полезные ископаемые Самарской области, их происхождение и отличительные признаки. Горные породы: а) осадочного происхождения; б) биохимические; в) органогенные. Полезные ископаемые: топливные ресурсы - нефть, торф, горючие сланцы. Залежи горючих сланцев: Общесыртовское месторождение, Торпановское, Озинское, Савельевское, Дергуновское, Кашпирское. Нефтяные месторождения в Самарской Луке, Туймазинском районе. Месторождения горючих газов: Самарская Лука. Нерудное сырье: месторождения соли, гипса, известняка, мела, глинистых и строительных песчаников, месторождения фосфоритов.

Практика. Экскурсии и сбор материала (с. Ширяево, г. Верблюд, Яблоневоый овраг, с. Степана Разина, Молодецкий курган, краеведческий музей, заводы ЖКСМ, ВЦЗМ). Сбор материалов при геохимических поисках. Запись наблюдений и систематизация собранного материала.

Качественные реакции на ионы наиболее важных элементов в лаборатории и полевых условиях.

Лабораторные работы по качественному химическому анализу собранного материала (определение % содержания карбонатов кальция в местных известняках, адсорбционных свойств глины). Работа над созданием коллекции «Минералы и горные породы родного края».

Сообщения, рефераты о камнях-самоцветах (по страницам научно-популярных журналов, специальной литературы).

Тема 2.3. Химический состав средневожских почв.

Теория. Виды и характеристика почв Среднего Поволжья.

Практика. Изучение химического состава почвы. Исследование почвенного профиля. Определение механического и минерального состава почвы. Определение структуры почвы. Определение влагоемкости почвы. Определение водопроницаемости почвы. Определение рН почвы. Определение содержания гумуса в почве. Почвенные организмы. Изменение механических свойств почвы под влиянием человека. Исследование почвы на ее засоленность. Определение относительного количества почвенных нитратов. Определение тяжелых металлов в почве.

Раздел 3. Учебно-исследовательская работа

Тема 3.1. Научно-практическая работа.

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Формулирование цели Составление индивидуального плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы.

Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных. Ведение дневника наблюдений.

Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов.

Уточнение объекта, предмета исследования, проблемы и гипотезы исследования. Работа над рукописью научной работы. Формирование приложений: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики, карты.

Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

Тема 3.2. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего изучения темы.

Практика. Дооформление портфолио и проектной папки. Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности. Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

Итоговая диагностика. Анализ итогов конференции. Анализ портфолио исследовательских и творческих работ.

2) Модульный учебный курс "Биохимия и биохимическое исследование родного края"

Учебный модульный курс «Биохимия и биохимическое исследование родного края» является частью программы «Химия и химии» и входит в вариативный блок. Его могут выбрать обучающиеся, завершившие обучение по инвариантному блоку. Курс рассчитан на реализацию в течение одного года. Уровень освоения содержания курса продвинутый.

Органическая химия - это та часть химии, которая наиболее тесно граничит с биологией, поскольку почти все вещества, образующие структуру живого организма, являются производными углерода. На стыке этих отраслей наук и зародилась в XIX веке новая наука - биологическая химия или биохимия, получившая свое бурное развитие в XX веке.

Биохимия – наука о химическом составе и химических реакциях живых организмов. Современную биохимию кратко можно охарактеризовать как науку, которая использует химические методы для биологических объектов.

В зависимости от природы изучаемых живых организмов биохимия подразделяется на биохимию животных, биохимию растений и биохимию микроорганизмов. Вся совокупность химических реакций, протекающих в живых организмах, называется обменом веществ, изучением которого занимается биохимия, опираясь на новейшие достижения химии, физики.

Курс «Биохимия и биохимическое исследование родного края» раскрывает общие сведения о химическом составе и процессах обмена в живых организмах. Содержание курса включает лекционные и практические занятия в лабораторных и полевых условиях, экскурсии по родному краю, участие в научно-практических конференциях. В ходе учебного процесса учащиеся знакомятся с химическими, физико-химическими методами исследования, с правилами проведения экспериментальной и исследовательской работы.

Итоговым результатом данного курса является самостоятельное выполнение учебно-исследовательской или проектной работы, оформление результатов в форме доклада с последующим выступлением на различных конференциях.

Задачи:

1. познакомить учащихся с химическими, физико-химическими методами исследования; правилами оформления исследовательских работ;
2. научить учащихся самостоятельно формулировать проблему исследования на основе анализа ситуации; делать выводы, по теме исследования и аргументировать их на основе полученной информации;
3. подготовить учащихся к публичному представлению результатов учебно-исследовательской деятельности;
4. формировать бережное отношение к природе и окружающей нас среде.

В основу организации работы с учащимися необходимо положить принцип добровольности. Но всякий ученик должен выполнять все требования и обязанности исследовательской группы. В группе должно быть не более 15 учащихся. Условно можно разделить на звенья: «гидрологи», «минерологи», «почвоведы», «растениеводы». В подготовительном этапе следует широко опираться на помощь самих учащихся, привлекая их к сбору различной стеклянной посуды, металлов, вспомогательных материалов и т.д.

Это, во-первых, увеличивает возможность более широкой постановки экспериментальных работ, и имеет, во-вторых, воспитательное значение: вырабатывает аккуратность, экономное и бережное отношение к материальным ценностям.

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

В результате обучения по курсу «Биохимия и биохимическое исследование родного края» обучающиеся:

будут знать:

- о науке биохимии как специфическом виде деятельности человека;

- основные направления в биохимии;
- методики проведения химических, физико-химических исследований;
- основные этапы научного исследования, требования к содержанию и оформлению учебно-исследовательских работ.

будут уметь:

- использовать качественные и количественные показатели при обсуждении биохимических вопросов;
- применять биохимические знания на практике;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы;
- систематизировать и структурировать полученную информацию в ходе исследования; докладывать о своих результатах перед разной аудиторией и уметь отвечать на вопросы, нацеленные на понимание содержания выступления.
- формировать задачи, гипотезу исследования, осуществлять поиск литературы по теме, пользоваться справочной, учебной, научной литературой с целью получения научной информации, оформлять рукопись научно-исследовательской работы;
- владеть навыками публичной защиты исследовательской работы.

**Учебно-тематический план курса
«Биохимия и биохимическое исследование родного края»**

№	Наименование раздела и темы	Количество часов		
		Всего	теория	практика
	Раздел 1. Общие сведения о биохимии			
1.1	Вводные занятия	3	1	2
1.2	Что изучает биохимия	3	1	2
1.3	Методы биохимического анализа	6	1	5
	Раздел 2. Химические соединения, образующие живые организмы	0		
2.1	Металлы в живых организмах	3	1	2
2.2	Ферменты	3	1	2
2.3	Витамины	3	1	2
2.4	Гормоны	3	1	2
2.5	Липиды и пигменты	3	1	2
	Раздел 3. Химические изменения, происходящие в живых организмах	0		
3.1	Основные стадии обмена веществ	9	1	8
3.2	Фотосинтез и хемосинтез	9	1	8
3.3	Аминокислотный и белковый обмен растительных организмов	9	1	8
	Раздел 4. Биохимическое исследование родного края	0		
4.1	Изучение и оценка состояния флоры нашего края и города	12	1	11
4.2	Изучение и оценка состояния биоты природных вод нашего города и его окрестностей	12	1	11
4.3	Изучение и оценка состояния микрофлоры атмосферного воздуха нашего города	12	1	11
	Раздел 5. Учебно-исследовательская работа	0		
5.1	Научно-практическая работа	12	3	9
5.2	Итоговые занятия	6	1	5
	Итого:	108	18	90

Содержание курса

Раздел 1. Общие сведения о биохимии

Тема 1.1. Вводные занятия.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки».

Тема 1.2. Что изучает биохимия.

Теория. Предмет, история развития и практическое значение биохимии. Что изучает биохимия. Становление биохимии как науки. Сведения о составе организмов в древние и средневековые времена. Развитие биохимических знаний от эпохи Возрождения (флогистонная теория) к XVIII веку (открытие закона сохранения вещества М.В. Ломоносовым). Развитие биохимии в XIX и XX веках.

Практика. Работа с дополнительной литературой.

Тема 1.3. Общие сведения о методах биохимического анализа.

Теория. Физико-химические методы: фотокolorиметрия, хроматография, электрофорез. Какое физическое или химическое свойство, явление лежит в основе каждого метода. Какие химические соединения можно определить с помощью этих методов. Используемые приборы. Химическая лаборатория. Основное оборудование и назначение. Первичный инструктаж на рабочем месте. Оказание медицинской помощи при несчастных случаях в лаборатории. Понятие «водородный показатель», реакция раствора: нейтральная, кислая, щелочная. Зависимость между концентрацией ионов водорода, величиной pH и реакцией раствора (по схеме). Индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин, универсальный. Индикаторные свойства растений.

Практика. Отработка умений и навыков в работе с нагревательными приборами (спиртовкой, пробирконагревателем, электрической плиткой). Оборудование рабочего места экспериментатора: комплектование набора химическими реактивами, оборудованием для проведения опытов.

Обнаружение ионов капельным методом. История индикаторов (сообщение учащихся). Изготовление индикаторов из растительного материала и испытание их кислотнo-щелочными растворами. Составление таблицы: «Растения – индикаторы нашего края» с рисунками, гербарными растениями, собранные во время экскурсии.

Раздел 2. Химические соединения, образующие живые организмы

Тема 2.1. Металлы в живых организмах.

Теория. Металлы в живых организмах (литий, натрий, магний, кальций, алюминий, марганец, железо, медь, кобальт, цинк, молибден и др.). Влияние недостатка и избытка металлов на состояние растений и животных. Формы нахождения металлов в живых организмах (комплексные соединения). Ферменты и металлы.

Практика. Лабораторный опыт «Обнаружение солей меди в растениях».

Тема 2.2. Ферменты.

Теория. Ферменты - катализаторы химических реакций в живых организмах. Активность ферментов. Отличие ферментов от неорганических катализаторов (высокая каталитическая активность, специфическое действие ферментов, большая лабильность). Деление ферментов на однокомпонентные (состоящие только из белковой части) и двухкомпонентные (состоящие из белковой и небелковой части). Классификация ферментов:

оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеры, лигазы. Рассмотрение наиболее распространенных ферментов.

Практика. Выделение гидролитических ферментов. Получение липазы из семян клещевины. Получение мальтазы из пекарских дрожжей. Определение активности мальтазы. Получение амилазы из соевых бобов. Выделение кристаллической амилазы. Определение активности амилаз. Выделение протеолитических ферментов. Лабораторная работа «Определение кумарина». Лабораторный опыт «Обнаружение лигнина».

Тема 2.3. Витамины.

Теория. Витамины - низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые для осуществления жизненно важных биохимических и физиологических процессов в живых организмах. Классификация и номенклатура витаминов. Водорастворимые - витамин С, витамины группы В (тиамин или витамин В₁ рибофлавин или витамин В₂, витамин В₆ - пиридоксин, витамин В₁₂), фолацин, пантотеновая кислота, биотин. Жирорастворимые - витамины группы А, Д и Е. Биологическое действие витаминов. Потребности в витаминах у растений и животных.

Практика. Лабораторный опыт «Определение витамина «С» в зимней хвое, ягодах шиповника».

Тема 2.4. Гормоны.

Теория. Гормоны химические соединения, вырабатываемые специализированными клетками и железами внутренней секреции. Химическая природа гормонов: полипептиды и белки, аминокислоты и их производные, стероиды. Роль гормонов в живых организмах - участие в регуляции функций организма, в приспособление организма к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды, в восстановлении измененного равновесия внутренней среды организма. Механизм действия гормонов: 1 - влияние через нервную систему, 2 - гуморально, непосредственно воздействуя на активность органов, тканей и клеток. Рассмотреть роль отдельных гормонов в функционировании организма (иодосодержащие гормоны щитовидной железы, гормоны поджелудочной железы - инсулин и др.).

Практика. Лабораторная работа «Определение алкалоидов», «Определение солонина в картофеле».

Тема 2.5. Липиды и пигменты.

Теория. Липиды - жиры и жироподобные вещества различные по химической природе. Роль липидов - жиры, воска, фосфолипиды, гликолипиды, сульфоллипиды и стероиды - в живых организмах. Пигменты - каротиноиды, хлорофиллы - их роль в процессе фотосинтеза.

Практика. Лабораторная работа «Определение кристаллов краски». Лабораторная работа «Выделение пигментов». Лабораторная работа «Определение жиров в растениях». Исследование растворимости жиров. Цветные реакции на липиды. Качественное исследование жира. Определение температуры плавления жира. Щелочное омыление жира и получение жирных кислот.

Раздел 3. Химические изменения, происходящие в живых организмах

Тема 3.1. Основные стадии обмена веществ.

Теория. Метаболизм. Синтез и распад веществ в организме. Дыхание и его роль. Окислительно-восстановительные процессы. Действие аэробных и анаэробных процессов. Образование углекислого газа. Белки и их обмен. Матричная теория биосинтеза белка. Образование и распад нуклеиновых кислот. Взаимопревращение углеводов, жиров, аминокислот в организме. Глюконеогенез. Регуляция обмена веществ. Наследственная регуляция. Ферментативная регуляция. Пространственная регуляция.

Практика. Лабораторный опыт «Обнаружение каталазы».

Тема 3.2. Фотосинтез и хемосинтез.

Теория. Что представляет процесс фотосинтеза. Его значение для жизни на Земле. Суммарное уравнение фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Хемосинтез, отличие его от фотосинтеза. Роль микроорганизмов в процессе хемосинтеза.

Практика. Лабораторная работа «Определение крахмала». Лабораторный опыт «Определение глюкозы и фруктозы». Лабораторный опыт «Роль железа в образовании хлорофилла».

Тема 3.3. Аминокислотный и белковый обмен растительных организмов.

Теория. Аммиак и нитраты - основные химические соединения азота, потребляемые растениями. Источники аммония и нитратов - почвы, остатки органических веществ. Роль бактерий в процессах разложения органических веществ (аммонификаторы), в фиксации азота воздуха. Превращение в растениях аммония и нитратов в аминокислоты и далее белки. Диссимиляция белка (гидролитическое расщепление с участием протеолитических ферментов до аминокислот, окислительное дезаминирование до кетокислоты и аммиака, декарбоксилирование аминокислот).

Практика. Лабораторный опыт «Определение нитритов в растениях». Лабораторный опыт «Определение белка в растениях семейства бобовых». Освоение метода хроматографии аминокислот и белков. Приготовление хроматографической бумаги, камеры. Приготовление необходимых реактивов и растворителей. Идентификация аминокислот с помощью метчиков-«свидетелей». Выращивание растений как объекта исследований. Анализ методом хроматографии растворимых аминокислот различных органов (стебля, листа, корня): анализ количества аминокислот; анализ качества (набора) аминокислот; сравнительная характеристика содержания аминокислот. Изучение обмена белков в различных органах растений.

Раздел 4. Биохимическое исследование родного края

Тема 4.1. Изучение и оценка состояния флоры нашего края и города.

Теория. Рассмотреть к какой зоне относится Самарская область (лесная, лесостепная, степная). Характерные для нашего края и города виды деревьев, растений. Где они используются. Растения, занесенные в Красную книгу. Лекарственные растения, произрастающие на территории края и города. Флора нашего края: лекарственные растения, красители, эфиромасличные, витаминные, инсектицидные (сообщения учащихся, учителя).

Практика. Лабораторный опыт «Выделение пигментов из растений». Изучение фотосинтетического аппарата и продуктивности фотосинтеза растений города. Исследование культурных и дикорастущих растений в городе. Исследование состояния фитоценозов в лесопарковых зонах города. Лабораторный опыт «Определение дубильных веществ в коре дуба, иве и ели». Составление отчетов о проделанной работе.

Тема 4.2. Изучение и оценка состояния биоты природных вод нашего города и его окрестностей.

Теория. Состав природной воды. Жесткость воды. Микроорганизмы, встречающиеся в пресных водах. Микробиологическая оценка воды. Очистка вод как одно из мероприятий охраны окружающей среды.

Практика. Исследования природной воды (родниковых источников, Волжской воды в разное время года, снеговой, водопроводной, сточной). Выполнение опытов:

1. по определению общего количества солей в воде; 2. определение жесткости воды; 3 качественное определение главных примесей;

Составление отчета, диаграммы жесткости. Количественный учет микроорганизмов воды. Составление отчетов о проделанной работе.

Тема 4.2. Изучение и оценка состояния микрофлоры атмосферного воздуха нашего города.

Теория. Микрофлора воздуха. Патогенные микробы в воздухе. Воздух городов, его очистка как условие охраны окружающей среды.

Практика. Взятие проб воздуха в разных местах города (промышленная зона, лесопарковая, спальная район и т.д.). Количественный учет микроорганизмов, встречающихся в воздухе. Составление отчетов о проделанной работе.

Раздел 5. Учебно-исследовательская работа

Тема 5.1. Научно-практическая работа.

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Формулирование цели Составление индивидуального плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы.

Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных.

Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов.

Работа над рукописью научной работы. Формирование приложений: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики, карты.

Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

Тема 5.2. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего изучения темы.

Практика. Дооформление портфолио и проектной папки. Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности. Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

Итоговая диагностика. Анализ итогов конференции. Анализ портфолио исследовательских работ.

3) Модульный учебный курс «Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края»

Учебный модульный курс «Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края» является частью программы «Химия и химии» и входит в вариативный блок. Его могут выбрать обучающиеся, завершившие обучение по инвариантному блоку. Курс рассчитан на реализацию в течение одного года.

Вода – самое распространенное химическое соединение на земном шаре. Океаны, моря, озера, реки, покрывая поверхность земли на 71%, образуют единую водную оболочку – гидросферу. Гидросфера, как и атмосфера, является основной сферой жизни на земле.

Благодаря особым физико-химическим свойствам природная вода представляет растворы веществ разного химического состава. Изучением химического состава природных вод и занимается наука гидрохимия. По определению известного ученого О.А. Алекина, гидрохимией называется наука, изучающая химический состав природных вод (гидросферы), его изменения во времени и пространстве, зависимость от химических, физических, биологических процессов и антропогенного воздействия.

Задачи модульного курса:

- 1) Сформировать у обучающихся представления о химическом составе природных вод, о процессе формирования и динамики химического состава поверхностных вод;
- 2) Показать особенности химического состава отдельных типов водоемов и водотоков; раскрыть взаимосвязь процессов, протекающих в воде, на суше, в атмосфере.
- 3) научить основным правилам работы в полевых и лабораторных условиях и провести научно-образовательную работу по основным разделам гидрохимии.
- 4) Развить у них системное, экологическое мышление.
- 5) Привить бережное отношение к одному из главных ресурсов природы – воде.

Программа по гидрохимии дает общие сведения о химическом составе природных вод, основных закономерностях его формирования, гидрохимических особенностях отдельных водоемов. Позволяет раскрыть основные положения и законы неорганической химии в приложении к химическим процессам, происходящим в природной воде, показать тесную взаимосвязь физических, химических и биологических природных процессов и их нарушение в результате несбалансированного с природой действия научно-технического прогресса.

В целях практической подготовки программа дает возможность знакомить учащихся с химическими, физико-химическими методами исследования, с правилами работы в полевых и лабораторных условиях.

Процесс обучения по программе " Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края " предполагает сочетание лекций, практических работ в лаборатории и полевых условиях, экскурсий в научно-исследовательские учреждения, участие в научных исследованиях.

Итоговым результатом изучаемого курса является самостоятельное выполнение научно-образовательной работы, оформлением ее в форме доклада с последующим выступлением перед учащимися на различных конференциях.

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

В результате обучения по курсу «Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края» учащиеся:

должны знать:

- иметь представление о науке гидрохимии как специфическом виде деятельности человека;
- основные направления в гидрохимии;
- связь гидрохимических и гидробиологических процессов в водных экосистемах;
- какие газы находятся в природных водах, какие химические элементы составляют группу главных ионов, биогенных элементов, микроэлементов;
- значение пород, почв, климата, водного режима и биоты в формировании химического

состава воды;

- приборы (батометры) для отбора проб воды, приборы: фотоколориметры, спектрофотометры;
- что представляют собой вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистиллятор, муфельная печь, термостаты;
- правила хранения химических веществ;
- технику безопасной работы в химической лаборатории;
- правила предварительной обработки, консервации и хранения проб воды;
- методики гравиметрического, титриметрического, фотоколориметрического методов анализа,
- что такое точка эквивалентности,
- что такое рабочий раствор,
- основные этапы научного исследования, требования к содержанию и оформлению учебно-исследовательских работ.

должны уметь:

- работать на аналитических и электронных весах, правильно выполнять и оформлять весовые определения;
- правильно пользоваться батометром, термометром, диском Секи;
- работать с вытяжными шкафами, сушильными шкафами, дистиллятором, муфельной печью, термостатом;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях;
- приготовить рабочий раствор, определять точку эквивалентности;
- вычислять результаты анализа по титру, нормальности;
- работать на современных спектрофотометрах;
- определять содержание кислорода и двуокиси углерода;
- измерять pH растворов с помощью приборов – pH – метров;
- проводить замеры Eh с помощью приборов;
- определять в природной воде содержание ионов: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} ионов кальция, магния;
- определять разные формы азота (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+), фосфора (PO_4^{3-}), кремния (Si), железа (Fe);
- определять содержание органического вещества по перманганатной окисляемости, БПК5;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы;
- систематизировать и структурировать полученную информацию в ходе исследования; докладывать о своих результатах перед разной аудиторией и уметь отвечать на вопросы, нацеленные на понимание содержания выступления.
- формировать задачи, гипотезу исследования, осуществлять поиск литературы по теме, пользоваться справочной, учебной, научной литературой с целью получения научной информации, оформлять рукопись научно-исследовательской работы;
- владеть навыками публичной защиты исследовательской работы.

Учебно-тематический план курса

«Гидрохимия и гидрохимическое исследование родного края»

№	Наименование раздела и темы	Количество часов		
		Всего	теория	практика
	Раздел 1. Общие сведения о гидрохимии			
1.1	Вводные занятия	3		3
1.2	Что изучает гидрохимия	3	1	2
1.3	Химический состав природных вод: общая характеристика	3	1	2
	Раздел 2. Методы анализа природных вод	0		0

2.1	Техника полевых и лабораторных работ	6	1	5
2.2	Гравиметрический (весовой) анализ	6	1	5
2.3	Титриметрический (объемный) анализ	6	1	5
2.4	Физические и физико-химические методы количественного анализа	6	1	5
2.5	Фотоколориметрия	6	1	5
	Раздел 3. Состав природных вод	0		0
3.1	Растворенные газы. Концентрация ионов водорода – рН	6	1	5
3.2	Окислительно-восстановительный потенциал воды – Eh	3	1	2
3.3	Главные ионы. Щелочность воды. Жесткость воды	6	1	5
3.4	Биогенные элементы. Микроэлементы природных вод	6	1	5
3.5	Органическое вещество (ОВ) природных вод	3	1	2
3.6	Классификация вод по химическому составу	3	1	2
	Раздел 4. Особенности химического состава отдельных типов водоемов и водотоков	0		0
4.1	Гидрохимия атмосферных осадков	6	1	5
4.2	Гидрохимия рек	6	1	5
4.3	Гидрохимия озер и искусственных водоемов	6	1	5
4.4	Особенности химического состава подземных вод	6	1	5
	Раздел 5. Гидрохимическое исследование родного края (учебно-исследовательская работа)	0		0
5.1	Научно-практическая работа	12	1	11
5.2	Итоговые занятия	6		6
	Итого:	108	18	90

Содержание курса

Раздел 1. Общие сведения о гидрохимии

Тема 1.1. Вводные занятия.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки».

Тема 1.2. Что изучает гидрохимия.

Теория. Запасы воды на земной поверхности. Особые свойства воды. Значение воды для живых организмов. Наука о химии природных вод. История развития отечественной гидрохимии. Место гидрохимии в исследованиях водных экосистем.

Практика. Качество воды р. Волги. Знакомство с экологическими исследованиями Института экологии Волжского бассейна.

Тема 1.3. Химический состав природных вод: общая характеристика.

Теория. Сложность химического состава природных вод. Общие условия формирования состава природных вод. Физические, физико-химические и биохимические процессы формирования качества природных вод.

Практика. Практическая работа

Раздел 2. Методы анализа природных вод

Тема 2.1. Техника полевых и лабораторных работ.

Теория. Методика отбора проб воды. Предварительная обработка, консервация и хранение проб. Приборы для взятия проб воды, измерения температуры, прозрачности. Оборудование химических лабораторий. Техника безопасной работы в химических лабораториях.

Практика. Практическая работа: отбор проб воды. Предварительная обработка, консервация и хранение проб. Приборы (батометры) для отбора проб воды, правила предварительной обработки, консервации и хранения проб воды. Практическая работа: правильно пользоваться батометром, термометром, диском Секки. Что представляют собой вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистиллятор, муфельная печь, термостаты, правила хранения химических веществ. Инструктаж по технике безопасной работы в химической лаборатории. Практическая работа: работа с вышеназванным оборудованием, оказание первой помощи при несчастных случаях.

Тема 2.2.: Гравиметрический (весовой) анализ.

Теория. Методы химического количественного определения. Теоретические основы и техника гравиметрического анализа. На чем основан гравиметрический анализ. Типы весовых определений. Правила вычислений и оформление записи. Точность измерений. Средняя проба. Навеска.

Практика. Практическая работа: правила вычислений и оформление записи. Взятие навески. Практическая работа на аналитических и электронных весах, правильно выполнять и оформлять весовые определения.

Тема 2.3. Титриметрический (объемный) анализ.

Теория. Сущность титриметрического анализа и сравнение его с гравиметрическим. Точка эквивалентности. Условия применимости химических реакций в титриметрическом анализе. Классификация титриметрических методов анализа. Вычисление в титриметрическом анализе. Рабочий раствор. Способы выражения концентраций. Нормальность, титр. Измерительные сосуды (мерные колбы, пипетки, бюретки, измерительные цилиндры, мензурки). Мытье измерительной посуды.

Практика. Практическая работа по приготовлению растворов определенной концентрации. , определять точку эквивалентности. Вычислять результаты анализа по титру, нормальности.

Тема 2.4. Физические и физико-химические методы количественного анализа.

Теория. Особенности физических и физико-химических методов анализа. Классификация физических и физико-химических методов анализа: электрохимические, спектральные, хроматографические, радиометрические, масс-спектрометрические. Какие свойства анализируемого вещества лежат в основе каждого из перечисленных выше методов.

Группа электрохимических методов анализа: электрогравиметрический , кондуктометрический, потенциометрический, полярографический.

Группа спектральных методов анализа: эмиссионный спектральный анализ, метод адсорбционного спектрального анализа, анализ по спектрам комбинационного рассеяния света.

Практика. Практическая работа по знакомству с разными методами анализа.

Тема 2.5. Фотоколориметрия.

Теория. Особенности, характеристика фотоколориметрических методов анализа. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность раствора. Фотоколориметры (ФЭК), спектрофотометры (СФ).

Практика. Практическая работа на спектрофотометре СФ-46.

Раздел 3. Химический состав природных вод

Тема 3.1. Растворенные газы. Концентрация ионов водорода – рН.

Теория. Кислород (O_2), двуокись углерода (CO_2), азот (N), сероводород (H_2S).

Источники растворенных газов в природной воде. Содержание газов в различных природных водах: океаны, моря, озера, реки, водохранилища, пруды. Значение и роль их в жизни гидробионтов. Методы определения газов в природной воде.

Концентрация ионов водорода - водородный показатель воды (рН), диапазон изменения величины рН, значения рН характерные для разных природных вод. Что влияет на величину рН воды. Электрометрическое определение рН воды.

Практика. Практические занятия: определение CO_2 , O_2 в воде. Практическое занятие: измерение рН.

Тема 3.2. Окислительно-восстановительный потенциал воды – Eh.

Теория. Окислительно-восстановительный потенциал воды. Характерные величины Eh для природных вод. Электрометрическое определение Eh воды.

Практика. Практическое занятие: измерение Eh.

Тема 3.3. Главные ионы. Щелочность воды. Жесткость воды.

Теория. Главные ионы: хлориды – Cl^- , сульфаты – SO_4^{2-} , гидрокарбонаты – HCO_3^- , карбонаты – CO_3^{2-} . Формы нахождения хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов и карбонатов в природной воде. Источники поступления анионов в природные воды. Биохимические процессы, влияющие на содержание Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} . Карбонатная система. Щелочность воды. Содержание анионов в различных природных водах. Методы определения хлоридов, сульфатов, карбонатов, бикарбонатов в природных водах.

Главные ионы: натрий - Na, калий - K, магний - Mg, кальций - Ca. Источники поступления и формы нахождения ионов натрия, калия, магния и кальция в природной воде. Биохимические процессы влияющие на их содержание. Содержание ионов калия, натрия, кальция, магния в различных природных водах. Жесткость воды. Методы определения ионов натрия, калия, кальция, магния.

Практика. Практическая работа: освоение методик определения, Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} в природной воде; определение кальция, магния.

Тема 3.4. Биогенные элементы: азот, фосфор, кремний, железо. Микроэлементы природных вод.

Теория. Биогенные элементы: азот, фосфор, кремний, железо. Источники поступления и формы нахождения азота, фосфора, кремния в природной воде. Биохимические процессы, контролируемые их содержанием в природных водах. Концентрация биогенных элементов в различных водоемах. Процесс эвтрофирования природных вод. Методы определения биогенных элементов.

Микроэлементы природных вод – все оставшиеся химические элементы, содержание которых в природных водах измеряется в мкг/л. Деление всех элементов на типичные катионы, тяжелые металлы, амфотерные комплексообразователи, анионы, радиоактивные вещества. Значение их для организмов.

Практика. Практические занятия: определение разных форм азота (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+), фосфора (PO_4^{3-}), кремния (Si), железа (Fe).

Тема 3.5. Органическое вещество (ОВ) природных вод.

Теория. Состав и источники поступления органического вещества в природные воды. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество. Методы определения ОВ по перманганатной и бихроматной окисляемости воды, по биохимическому потреблению кислорода (БПК₅), по содержанию органического углерода. Содержание ОВ в различных природных водах.

Практика. Практические занятия: определение ОВ по перманганатной окисляемости воды и БПК₅.

Тема 3.6. Классификация вод по их химическому составу.

Теория Классификация вод по величине их минерализации, классификация вод О.А.Алекина по их преобладающим анионам и катионам. Классификация вод по содержанию биогенных элементов, по величине рН. Классификация по качеству воды в целях питьевого водоснабжения. Приемы наглядного изображения результатов химического анализа воды.

Практика. Практическая работа: по полученным данным о химическом составе воды делить их по выше перечисленным классификациям.

Раздел 4. Особенности химического состава отдельных типов водоемов и водотоков

Тема 4.1. Гидрохимия атмосферных осадков.

Теория Химический состав атмосферных осадков. Происхождение и формирование состава атмосферных осадков.

Практика. Практическая работа: определение химического состава атмосферных осадков.

Тема 4.2. Гидрохимия рек.

Теория. Количество рек и их распределение на территории бывшего СССР. Деление рек в зависимости от длины. Формирование химического состава вод на водосборе. Гидрохимический режим главных ионов. Классификация вод рек по минерализации воды, классификация по химическому составу (классификация Алекина).

Практика. Практическая работа: динамика биогенных элементов и органического вещества. Режим растворенных газов.

Тема 4.3. Гидрохимия озер и искусственных водоемов.

Теория. Количество озер и водохранилищ на территории бывшего СССР, их распределение. Классификация озер по происхождению, минерализации, химическому составу вод (классификация Алекина).

Химический состав вод пресных озер. Озеро Байкал, оз. Севан.

Химический состав солоноватых и соляных озер. Озеро Иссык-Куль, оз. Балхаш, Каспийское море, Азовское море.

Химический состав водохранилищ. Водоохранилища Волжского каскада.

Практика. Практическая работа: определение химического состава воды Куйбышевского водохранилища.

Тема 4.4. Особенности химического состава подземных вод.

Теория. Грунтовые воды. Напорные (артезианские) воды. Минеральные воды.

Практика. Практическая работа: определение химического состава воды Ташлинского источника.

Раздел 5. Гидрохимическое исследование родного края (учебно-исследовательская работа)

Тема 5.1. Научно-практическая работа.

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в

общих чертах. Цель. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Формулирование цели Составление индивидуального плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы.

Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители).

Обязательные источники:

- 1) Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод. Утв. Госкомитетом СССР по охране природы 22.09.86, № 250-1163.
- 2) Волга и ее жизнь. – Л.: Наука, 1978. – 350 с.
- 3) ГОСТ 17.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – М., 1982. – 12 с.
- 4) Матвеев А.А., Башкатов О.И. Химический состав атмосферных осадков некоторых районов СССР// Гидрохим. матер. - 1966. – Т. 42. – С.
- 5) Методические указания. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Роскомгидромета. РД 52.24.309–92. -СПб.: 1992. - 67 с.
- 6) Правила охраны поверхностных вод (типовые положения).-М.: 1991. -30 с.

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных.

Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов.

Работа над рукописью научной работы. Формирование приложений: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики, карты.

Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

Примерные направления в выборе тем научных работ:

- 1) Оценка химического состава воды в небольших водоемах, расположенных в окрестностях города.
- 2) Оценка химического состава осадков (снега, дождя), выпадающих на территорию различных частей города.
- 3) Оценка химического состава питьевой воды, поступающей в квартиры горожан.
- 4) Сравнить химический состав воды до и после очистки с помощью различных бытовых очистителей.
- 5) Оценка качества воды для питьевых, технических и ирригационных целей.
- 6) Вода для хозяйственно-питьевых целей.
- 7) Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты и загрязнение поверхностных вод. Экологический мониторинг на водных объектах.

Примерные направления в выборе тем реферативных работ:

- 1) Дать характеристику химического состава воды в волжских водохранилищах.
- 2) Рассмотреть процесс эвтрофирования на примере водохранилищ Волги.
- 3) Значение воды для живых организмов.

- 4) Способы очистки воды.
- 5) Гидрохимические и гидробиологические исследования на сети
Общегосударственной службы наблюдений и контроля за загрязненностью объектов
природной среды.
- 6) Государственный учет вод и государственный водный кадастр. Охрана вод от
загрязнения.

Тема 5.2. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего изучения темы.

Практика. Дооформление портфолио и проектной папки. Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности. Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

Итоговая диагностика. Анализ итогов конференции. Анализ портфолио исследовательских работ.

7) Модульный учебный курс «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях»

Программа учебного модульного курса «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях» является частью программы «Химия и химики» и направлена на обобщение и систематизацию учебного материала по основным системам понятий о веществе, химической реакции и химической технологии. Курс входит в вариативный блок и рассчитан на реализацию в течение одного года. Его могут выбрать обучающиеся, освоившие программы инвариантного блока и не менее одного вариативного курса.

Задачи курса:

1. Обобщить и систематизировать учебный материал по основным системам понятий о веществе, химической реакции и химической технологии.
2. Сформировать умение оперировать этими понятиями.
3. Расширить объем и углубить содержание школьного курса путем введения новых понятий, их классификации, выявления внутрисистемных и межсистемных связей, осмысление сущности общих понятий.
4. Формировать приемы мышления: сравнения, вычленения существенного в изученном, обобщения, классификации и систематизации, установления причинно-следственных связей действия системы в том или ином случае.

При освещении материала по программе использован системный подход, а также принципы системного обучения: целостность, иерархичность, структурность, множественность описания системы и взаимосвязанность системы и среды.

Систематизация и обобщение материала осуществляется отдельно по системам понятий, затрагивая при этом основные химические теории для разрешения теоретической задачи о происхождении свойств веществ, для установления зависимости: состав-структура-свойства.

В систему понятий «о веществе» включены подсистемы понятий (блоки знаний) о составе, строении вещества, причем строение вещества рассматривается на трех уровнях химической организации вещества: атомном, молекулярном и макромолекулярном.

Центральным звеном атомного уровня организации вещества является «атом» и связанные с ним понятия: «группировка электронов и ядер в атомные частицы», «электронные орбитали и расположение их в пространстве», энергетические уровни атомов и заполнение их электронами», электронная конфигурация атомов» и их периодическая изменчивость и т.д.

Центральным звеном молекулярного уровня организации вещества является понятие «химической связи», образование молекулярных частиц (молекул, ионных пар, атомных и ионных комплексов).

Объем понятий «химическая связь» составляет типы химической связи и виды связей, обусловленные характером перекрывания электронных орбиталей. Связующим звеном внутри системы являются такие понятия, как электронное строение, валентные электроны.

Блок знаний о химической организации вещества на макроуровне включают знания об агрегатном состоянии и изменения веществ «вещества молекулярного и немолекулярного строения», «кристаллическое строение твердых веществ». Центральным понятием является «кристалл», «кристаллическая решетка».

Знания о свойствах веществ органически вплетены в подсистемы знаний об их составе и строении. Свойства вещества рассматриваются как отображение его состава и строения.

В данном курсе предусмотрено раскрытие таких понятий, как «физические и химические свойства», «химическая активность», «реакционная способность», что не осуществляется в школьном курсе химии.

В систему понятий о «химической реакции» включены блоки знаний об условиях и признаках химических реакций, об энергетике, кинетике химических реакций, о химическом равновесии и закономерностях протекания химической реакции.

Блок знаний «об энергетике» призван обеспечить ответы на вопросы, почему протекают химические реакции, возможно или невозможно их осуществление, каковы движущие силы

реакций. Центральным понятием является «тепловой эффект химической реакции» и связанные с ним понятия «энтальпия», «энтропия», «внутренняя энергия системы».

Блок знаний «о кинетике химических реакций» отвечает на вопрос, как протекают химические реакции во времени, раскрывает их механизм. В этом блоке продолжается раскрытие понятия «реакционной способности», которая зависит не только от состава и строения вещества, но и от присутствия в системе других веществ, а также от других факторов.

В блоке знаний о «химическом равновесии» при формировании основных понятий используются два подхода: кинетический (скорости прямой и обратной реакции равны) и энергетический (уравнивание энтальпийного и энтропийного факторов).

Как завершение, проводятся итоги о закономерностях протекания химических реакций, систематизируются знания причинно-следственной их обусловленности.

Для раскрытия понятий о химическом процессе используются теории строения атома, химической связи, строения вещества, учение о периодичности, а также идет интеграция химических и физических знаний.

Данный курс можно использовать как обобщение и систематизацию знаний по программе «Химия и химика».

Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями

В результате обучения по курсу учащиеся:

должны знать:

- тепловой эффект;
- экзо- и эндо-термические уравнения;
- названия, классификацию основных классов веществ;
- строение атома и микрочастиц; иметь представление о развитии учения о строении атома в научном мире;
- основные характеристики простого и сложного вещества,
- признаки и условия протекания химических реакций,
- изученные закономерности;
- постоянство состава веществ и сохранение их массы при химических реакциях.

должны уметь:

- выполнять обозначенные в курсе эксперименты, распознавать неорганические и органические вещества по соответствующим признакам;
- на основе изученных законов и теорий устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, делать выводы и обобщения;
- на основе изученных теоретических положений высказывать предположения (гипотезы) о возможных результатах эксперимента;
- связно и доказательно излагать учебный материал как в устной, так и письменной форме.

Учебно - тематический план курса «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях»

№	Наименование раздела и темы	Количество часов		
		Всего	теория	практика
	Раздел 1. Система понятий о веществе			
1.1	Вводные занятия. Состав – центральная проблема изучения химических соединений	6	1	5
1.2	Строение атома (атомарный уровень химической организации вещества)	9	2	7
1.3	Теория химической связи (молекулярный уровень организации вещества)	9	2	7
1.4	Строение вещества (химическая организация вещества на макроуровне)	9	2	7
	Раздел 2. Учение о химическом процессе	0		0

2.1	Общие сведения о химической реакции	12	2	10
2.2	Энергетика химических реакций	15	2	13
2.3	Кинетика химических реакций	15	2	13
2.4	Химическое равновесие	15	2	13
	Раздел 3. Исследовательская работа	0		0
3.1	Общая методология исследовательской работы	12	3	9
3.2	Итоговые занятия	6		6
	Итого:	108	18	90

Содержание курса

Раздел 1. Система понятий о веществе

Тема 1.1. Вводные занятия. Состав – центральная проблема изучения химических соединений.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Атом – мельчайшая частица химического элемента, химическая единица. Развитие атомистических представлений. Атомно-молекулярное учение. Сложный состав атома. Химический элемент. Стехиометрические закономерности состава веществ. Зависимость свойств вещества от состава.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки». Рассказ, беседа, работа с дополнительной литературой.

Тема 1.2. Строение атома (атомный уровень химической организации вещества).

Теория. Модели атомов. Квантовые числа. Состав, строение и свойства атомов элементов главных подгрупп. Особенности заполнения электронных оболочек d и f – элементов. Свойства связанного атома: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону. Периодическое изменение состава, строения и свойств атомов. Структура Периодической системы и строение атома. Связь положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева с составом и строением его атома и свойствами.

Практика. Лабораторная работа «Получение и свойства комплексных соединений». Лабораторная работа «Рассматривание кристаллов под микроскопом». Семинар «Периодическое изменение свойств элементов». Семинар «Характеристика элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева».

Тема 1.3. Теория химической связи (молекулярный уровень организации вещества).

Теория. Молекула – система взаимосвязанных атомов. Связывание атомов с разной химической природой. Основные виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая. Виды связей, обусловленных характером перекрывания орбиталей (σ и π - связи, одинарные, двойные, тройные и пр.). Свойства ковалентной и ионной связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Комплексные соединения, их строения, свойства. Свойства связанного атома: электроотрицательность, степень окисления, валентность, применение этих понятий для описания свойств веществ. Пространственное строение молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Зависимость свойств вещества от пространственного строения. Явление изомерии. Виды изомерии: структурная, пространственная, динамическая (таутомерия) и их подвиды. Неосновные виды химической связи (водородная и дативная), их влияние на физико-химические свойства веществ и реакционную способность.

Практика. Лабораторная работа «Испытание электрической проводимости веществ с различным типом химической связи». Семинар «Виды химической связи и их характеристика. Структурные формулы». Семинар «Изомерия, ее виды».

Тема 1.4. Строение вещества (химическая организация вещества на макроуровне).

Теория. Вещество – система взаимосвязанных атомов, ионов и молекул. Агрегатное состояние и агрегатное изменение веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические и аморфные вещества. Ионные, атомные, молекулярные и металлические кристаллические решетки. Обусловленность внутреннего строения кристалла природных частиц в узлах кристаллической решетки и силами, связывающими их. Природа межмолекулярных сил. Явление аллотропии, его причины. Зависимость физико-химических свойств вещества от вида кристаллической решетки. Три формы химической организации веществ на макроуровне: дальтонидная, бертоллидная и переходное состояние. Поведение веществ с ионной и ковалентной связью при растворении в воде. Электролитическая диссоциация. Причины растворения веществ друг в друге. Многообразие веществ, причины многообразия. Оксиды, гидроксиды, соли, их классификация, свойства.

Практика. Лабораторная работа «Свойства основных кислотных, аморфных оксидов». Семинар «Общая характеристика простых веществ». Семинар «Типы кристаллических решеток. Связь строения со свойствами вещества. Семинар «Окислительно-восстановительные реакции».

Раздел 2. Учение о химическом процессе

Тема 2.1. Общие сведения о химической реакции.

Теория. Сущность химической реакции. Условия, признаки протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Отношение объемов реагирующих газов при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам. Реакция ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса и электронно-ионным методом. Направление окислительно-восстановительных реакций.

Практика. Лабораторная работа «Свойства оснований и кислот». Семинар «Возможность и направление протекание реакций»

Тема 2.2. Энергетика химических реакций.

Теория. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, ее изменение в ходе реакции. Стандартные энтальпии сгорания и образования веществ. Возможность протекания химических реакций, энтропия. Энтальпийный и энтропийный факторы определения возможности протекания химических реакций и их взаимодействие. Энергия Гиббса. Прогнозирование возможности протекания процессов.

Практика. Лабораторная работа «Зависимость скорости реакции от различных факторов». Семинар «Скорость химической реакции».

Тема 2.3. Кинетика химических реакций.

Теория. Характеристика химической реакции во времени. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации, активированный комплекс. Причины увеличения скорости реакции от различных факторов. Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализатора. Причины увеличения скорости при катализе. Протекание реакций в пространстве. Механизм реакций. Классификация реакций по механизму их протекания: радикальные и ионные. Механизмы реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения, электрофильного замещения. Взаимосвязь между понятиями «скорость реакций», «механизм реакций», «реакционная способность».

Практика. Лабораторная работа «Ферментивное расщепление продуктов питания». Семинар «Расчеты по термодинамике и кинетике реакций».

Тема 2.4. Химическое равновесие.

Теория. Кинетический подход к определению химического равновесия, как равенство скоростей прямой и обратной реакции. Термодинамический подход, как уравнивание действий энтальпийного и энтропийного факторов, как равенство двух противоположных тенденций к беспорядку и порядку. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Коэффициент химического равновесия.

Обобщение: стехиометрические, периодические, термохимические, термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций.

Практика. Лабораторная работа «Влияние среды на протекание». Семинар «Химическое равновесие и условия его смещения».

Раздел 3. Исследовательская работа

Тема 3.1. Общая методология исследовательской работы.

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Формулирование цели. Составление индивидуального плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы.

Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных.

Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов.

Уточнение объекта, предмета исследования, проблемы и гипотезы исследования. Работа над рукописью научной работы. Формирование приложений: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики, карты.

Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

Тема 3.2. Итоговые занятия.

Теория. Возможности дальнейшего изучения темы.

Практика. Дооформление портфолио и проектной папки. Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности. Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

Итоговая диагностика. Анализ итогов конференции. Анализ портфолио исследовательских и творческих работ.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий высшее педагогическое образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и опытом практической деятельности в области химического образования и организации учебно-исследовательской деятельности.

Для осуществления научного руководства исследовательскими работами детей или для консультирования по определенным темам к работе по программе могут привлекаться научные сотрудники высшей школы, ученые-химики, экологи, практикующие специалисты, обладающие достаточным объемом знаний по возрастной психологии, знающие педагогические технологии, методы и формы работы, специфичные для учреждений дополнительного образования.

Для проведения диагностики психического развития обучающихся к работе по программе привлекается психолог, владеющий методиками работы с детьми.

Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

№	Педагогические технологии	Методы, приемы, формы обучения и воспитания и подведения итогов
1-	Проектное обучение	В основе вариативных учебных курсов «Геохимия и геохимическое исследование родного края», «Биохимия и биохимическое исследование родного края», «Гидрохимия и гидрохимическое изучение родного края» - применение метода проектов: содержание учебной деятельности – выполнение трех-четырёх среднесрочных проекта в год
2-	Портфолио	В течение года каждый обучающийся готовит портфолио - сборник исследований и результатов, которые демонстрирует его усилия, прогресс и достижения в области химии. Презентация портфолио проводится в конце учебного года на итоговых занятиях в форме мини-конференции по защите портфолио или выставки портфолио
3-	Интерактивные технологии	Дебаты: переменное диалогическое общение, круглый стол: обмен мнениями, лаборатория химических проблем, лабораторная работа «Эврика! Я открываю... закон, явление». Деловая игра «Планирование работы объединения на учебный год». Презентационный метод: Защита исследовательских проектов на конференциях различного уровня
5	Технология обучения в сотрудничестве (обучение в малых группах)	Обучение в малых группах. Доклад малых групп. Выполнение коллективной лабораторно-практической работы, химического практикума
6	Информационные технологии	Поиск, сбор и систематизация текстовой информации и изображений с использованием Интернет. Создание компьютерных презентаций в программе Microsoft PowerPoint; Создание текстовых документов на компьютере в программе Microsoft Word. Компьютерные тестовые задания.

Дидактическое и методическое обеспечение (учебно-методический комплекс)

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

I. Методические материалы для педагога:

1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки:
 - 1.1. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей обучающегося в системе дополнительного образования детей. Разработчики Меняева И.И., Ильинская Т.М., Виноградова Л.А. Самара. СИПКРО. 2006.
 - 1.2. Календарь конкурсных мероприятий по естественнонаучному направлению городского, регионального и всероссийского уровня.
 - 1.3. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для старшего школьного возраста).
 - 1.4. Методические рекомендации по проведению акции «Пять добрых дел во Всемирный день здоровья» (7 апреля).
 - 1.5. Консультация для обучающихся «Структура портфолио».
 - 1.6. Консультация для обучающихся «Анализ материалов портфолио».
 - 1.7. Методические рекомендации по проведению занятий: Сера. Соединения серы. Фосфор и его соединения. Минеральные удобрения.
 - 1.8. Сысманова Н.Ю. Урок-путешествие «В мире кислот». / Открытый урок: методики, сценарии и примеры. № 4, апрель 2009.
2. Диагностический инструментарий:
 - 2.1. Методика исследования мотивов посещения занятий в коллективе. Автор Л.В.Байбородова.
 - 2.2. Методика диагностики уровня творческой активности учащихся. Авторы М.И.Рожков, Ю.С.Тюнников, Б.С.Алишев, Л.А.Волович.
 - 2.3. Материалы для входной диагностики теоретических знаний по каждому курсу (анкета-тест «Знаю-не знаю»).
 - 2.4. Материалы для входной диагностики практических умений по каждому модульному курсу (анкета-тест «Умею – не умею»).
 - 2.5. Материалы для промежуточной диагностики усвоения отдельных тем программы (тесты, опросники).
 - 2.6. Материалы для итоговой диагностики теоретических знаний по каждому модульному курсу (анкета-тест «Терминологический минимум юного химика»).
 - 2.7. Материалы для итоговой диагностики практических умений по каждому курсу (критерии оценки итогов проекта).
 - 2.8. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».
3. Организационно-методические материалы:
 - 3.1. Перспективный план работы педагога на текущий год;
 - 3.2. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;
 - 3.3. Отчет о деятельности педагога за прошедший учебный год;
 - 3.4. Положения, письма, приказы организаторов конкурсов и конференций разных уровней по естественнонаучной направленности.
 - 3.5. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

II. Литература для педагога и учащихся

Для детей:

1. Алексинский, В.Н. Занимательные опыты по химии. / В.Н. Алексинский. - М. : Просвещение, 1999.
2. Габрусева Н.И. Рабочая тетрадь по химии 8 класс. - М.: Дрофа, 2000.

3. Герасимова Я.И. Химия нашими глазами. - М.: Просвещение, 1981.
 4. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. - М.: Просвещение, 1993.
 5. Новиков А.Н. Пособие для самостоятельной подготовки в вузы. - Волгоград: Учитель, 1997.
 6. Плужников М.С., Рязанцев С.В. Среди запахов и звуков. - М.: Просвещение, 1991.
 7. Романцева Л.М., Лещинская З.Л. Общая химия. - 2-е изд. - М.: Высшая школа, 1991.
 8. Слета Л.А., Холин Ю.В., Черный А.В. Конкурсные задачи по химии. - Харьков: Гимназия, 1998.
 9. Шкурко, Д.И. Забавная химия: Занимательные, безопасные и простые химические опыты / Д.И. Шкурко. – М. : Детская литература, 1976. – 96 с. – (Знай и умей).
 10. Штемплер Г.И. Химия на досуге. - М.: Просвещение, 1993.
 11. Юдин А.М., Сучков В.Н. Химия для вас. - М.: Химия, 1987.
- Для педагога:**
1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 442 с.
 2. Войткевич Г.В. Химическая эволюция солнечной системы. – М.: Наука, 1979. – 173 с.
 3. Габрусева Н.И. Программно-методические материалы. М.Дрофа, 1999.
 4. Гаврусейко Н.П. Проверочные работы по неорганической химии. 8 кл. М.: Просвещение, 1990.
 5. Гара Н.Н., Зуева М.В. Контрольные и проверочные работы по химии. 8-11 класс. М.: Дрофа, 1997.
 6. Гузей Л.С, Суворцев, Р.П. Карточки по химии. 8-9 кл. М.: НПО Образование, 1995.
 7. Гузей Л.С, Суворцева Р.П. Тесты по химии. 8-11 кл. М.: Дрофа. 1997.
 8. Девис К., Дэй Д. Вода – зеркало науки. - Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 149 с.
 9. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
 10. Злотников Э.Г. Урок окончен - занятия продолжаются. М.: Просвещение, 1992.
 11. Крешков А.П., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии. Количественный анализ. – М.: Химия, 1982. – 312 с.
 12. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии, М.: Просвещение, 1993.
 13. Лялько В.И. Вечно живая вода. – Киев: Изд-во Наукова Думка, 1972. – 119.
 14. Методические рекомендации к курсу «Хроматография в тонких слоях». – Самара: СамГУ, 1998.
 15. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В.Н. Химический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1987.
 16. Никаноров А.М. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 352 с.
 17. Новиков А.Н. Пособие для самостоятельной подготовки в вузы. Волгоград.: Учитель, 1997.
 18. Ольгин О.М. Опыты без взрывов. /- 2-е изд.- М.: Химия, 1986.
 19. Радецкий Е.Н. Дидактические материалы по химии. 8-9 кл. М.: Просвещение, 1995.
 20. Розенберг Г.С., Краснощеков Г.П., Сульдмиров Г.К. Экологические проблемы г. Тольятти. – Тольятти, 1995. – 222 с.
 21. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши./ Под ред. А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 541 с.
 1. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. / Б.Д.Степин, Л.Ю. Аликберова. – М. : Дрофа, 2002. – 432 с.
 2. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления учебно-воспитательного процесса. М.: НИИ школьных технологий, 2005. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
 22. Соколов А.А. Вода: проблемы на рубеже XXI века. Л.: Гидрометеиздат, 168 с.
 23. Химия нашими глазами. /Под ред. Я.И.Герасимова. - М.: Просвещение, 1981.
 24. Чернобельская Г.М. Основы методики обучения химии. - М.: Просвещение, 1987.
 25. Шерстнев М. П. Химия и биология нуклеиновых кислот. - М.: Просвещение, 1987.

Интернет-ресурсы

Сайт «Занимательная химия: Интересные химические опыты и факты» <http://www.alto-lab.ru/>

III. Дидактические материалы для учащихся:

1. Наглядные пособия:
 - 1.1. Таблица «Важнейшие классы неорганических соединений»;
 - 1.2. Экологический атлас г. Тольятти. – С-П: НПО "Мониторинг", 1996. – 9 карт.
2. Медиапособия:
 - 2.1. Учебный фильм «Химия в быту».
 - 2.2. Учебный фильм «Техника безопасности в химической лаборатории».
3. Раздаточные материалы по темам занятий:
 - 3.1. Дидактический материал. Номенклатура органических соединений.
 - 3.2. Дидактические раздаточные материалы «Как правильно сформулировать тему и составить план исследовательской деятельности».
 - 3.3. Карточки с разноуровневыми задачами по всем учебным модульным курсам.
 - 3.4. Тесты для мониторинга освоения знаний по всем разделам программы.
 - 3.5. Методические рекомендации по оформлению учебно-исследовательских работ.

Материально-техническое обеспечение программы

- 1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, переносная трибуна).
- 2) Кабинет-лаборатория, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (лабораторные столы, оснащенные водой и газом; стулья, шкафы для демонстрационных моделей, инструментов, приборов, реактивов, химической посуды).
- 3) Компьютерный класс для занятий группы 10 человек, который укомплектован компьютерами с выделенным каналом выхода в Интернет, необходимым компьютерным программным обеспечением.
- 4) Оборудование, необходимое для реализации программы:
 - 4.1. Мультимедийная проекционная установка;
 - 4.2. Принтер черно-белый, цветной;
 - 4.3. Сканер;
 - 4.4. Ксерокс;
 - 4.5. Диктофон или магнитофон;
 - 4.6. Песочные часы,
 - 4.7. Цифровой фотоаппарат.
 - 4.8. Цифровая видеокамера.
- 5). Материалы и оборудование для лабораторных, практических и экспериментальных работ: микроскопы, весы технические и торсионные, холодильник, автоклав, настольная центрифуга, ступка, мельница, фильтровальная бумага, пинцеты, ножницы, термостат, термометры, термос, штативы, сушильный шкаф, спиртовки, газовые горелки. В достаточном количестве должна быть химическая посуда и реактивы.
- 6). Материалы для детского творчества (акварель, гуашь, белая и цветная бумага, картон и ватман для рисования и конструирования, фотоальбомы и др.).
- 7) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов и формата (А3, А4); клей; файлы, папки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

- 1) Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: Учебное пособие / Е.Я. Аршанский, А.А. Белохвостов. - М. : Интеллект-Центр, 2016. – 336 с.
- 2) Бердоносков, С.С. Химия. Современное учебное пособие для школьников и абитуриентов. / С.С. Бердоносков, Е.А. Менделеева. – М.: Илекса, 2013. – 352 с.
- 3) 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/>.
- 4) Закон Российской Федерации «Об образовании», 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_Российской_Федерации.pdf.
- 5) 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>.
- 6) Концепция экологического воспитания российских школьников [Электронный ресурс] / Федеральный государственный образовательный стандарт. – Режим доступа : <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=986>.
- 7) Методическая работа в системе дополнительного образования: материал, анализ, обобщение опыта: пособие для педагогов доп. образования / сост. М.В. Кайгородцева. – Волгоград : Учитель, 2009. –377 с.
- 8) 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: pioneer-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.
- 9) Номоконова, В.И. Гидрохимия: Программа дополнительного образования / В.И. Номоконова [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. – Образование – Режим доступа: <http://cir.tgl.ru/sp/>
- 10) Номоконова, В.И. Биохимия: Программа дополнительного образования / В.И. Номоконова [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. – Образование – Режим доступа: <http://cir.tgl.ru/sp/>
- 11) 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
- 12) 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.
- 13) 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>.
- 14) Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201811300034> .
- 15) Толстолужинская, С.Б. Озадаченная химия: Программа дополнительного образования 8-11 классы /С.Б. Толстолужинская » [Электронный ресурс] / Портал образования «1 сентября»- Журнал «Химия» – Режим доступа: http://him.1september.ru/view_article.php?ID=201000403 .

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПРОГРАММЫ

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2019-2020 уч.г.», принятым решением педагогического совета от 28 августа 2019 г., протокол № 1.

<i>Месяц</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 2 учебные недели для групп второго – четвертого годов обучения. Начало занятий 16 сентября. Группы первого года обучения начинают занятия 1 октября	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: экскурсия в химическую лабораторию Института экологии. Дополнительный день отдыха - 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: новогодний 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. Дополнительный день отдыха - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 5 учебных недель. В период школьных каникул с 20-29 марта: экскурсия в музей занимательных наук «Эйнштейн» Дополнительный день отдыха - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	Промежуточная аттестация для групп первого г.о.
Май	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Итоговая отчетная конференция Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками - 1 мая, 9 мая	Промежуточная аттестация для групп второго и третьего года обучения Итоговая аттестация для групп четвертого года обучения
Итого учебных недель:	32 учебные недели для групп первого года обучения. 36 учебных недель для групп второго-четвертого года обучения	
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены «Летнее научное исследование» (4 недели). Дополнительный день отдыха - 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Календарно-тематический план учебного модульного курса
 «Трудные вопросы общей и неорганической химии»
 2-й год обучения. Базовый уровень

Сроки	№ занятия	Тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
	1.	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ. Знакомство в группе.	Беседа	1	
	2.	Анкета «Знаю – не знаю. Умею – не умею»	Диагностика		1
	3.	Эволюция представлений об атомном строении вещества. Атомистика древних ученых. Роль М.В.Ломоносова и Д.Дальтона в развитии учения об атомах и молекулах.	Беседа	1	
	4.	Сложное строение атома. Модели атомов. Планетарная модель атома Э.Резерфорда. Протонно-нейтронная теория. Изготовление моделей.	Практик		1
	5.	Состояние электронов в атоме. Понятие квантовых чисел. Состав, строение и свойства элементов, в атомах которых заполняются 1, 2, 3 энергетические уровни	Беседа	1	
	6.	Практикум по решению задач	Практикум		1
	7.	Свойства атомов: радиус, энергия геонизации, сродство С к электрону, электроотрицательность, изменение этих свойств в периодах и главных подгруппах	Беседа	1	
	8.	Практикум по решению задач	Практикум		1
	9.	Особенности заполнения электронных оболочек атомов больших периодов	Беседа	1	
	10.	Практикум по решению задач	Практикум		1
	11.	Понятие о лантаноидах и актиноидах	Беседа	1	
	12.	Практикум по решению задач	Практикум		1
	13.	Периодический закон строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений.	Беседа	1	
	14.	Практикум по решению задач	Практикум		1
	15.	Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева - отображение периодического закона. Связь строение атома, свойств элемента и его соединений с положением его в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева	Беседа	1	
	16.	Практикум по решению задач	Практикум		1
	17.	Электронная природа химической связи. Способы образования и виды химической связи. Свойства ковалентной связи: длина связи, энергия связи, направленности связи. Геометрия молекул. Полярность связи и полярность молекул.	Беседа	1	
	18.	Практикум по решению задач	Практикум		1

19.	Валентность с точки зрения электронных представлений. Сравнение понятий: валентность и степень окисления. Решение задач	Беседа	1	
20.	Практикум по решению задач	Практикум		1
21.	Строение вещества. Уровни организации вещества. Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллические решетки. Связь состава и строения кристаллической решетки со свойствами веществ	Беседа	1	
22.	Практикум по решению задач	Практикум		1
23.	Понятие аллотропии на примере аллотропных видоизменений углерода-алмаза и графита. Причины многообразия веществ. Решение задач	Практикум по решению задач		1
24.	Практикум по решению задач	Практикум		1
25.	Демонстрации моделей кристаллической решетки. Эксперименты по выращиванию кристаллов.	Практическая работа		1
26.	Эксперименты по выращиванию кристаллов (продолжение)	Практическая работа		1
27.	Эволюция представлений о растворах. Физическая теория растворов	Беседа	1	
28.	Тепловые явления при растворах. Химическая теория растворов Д.И.Менделеева. Решение задач	Практическая работа		1
29.	Современная теория растворов как отображение теории электролитической теории Д.И.Менделеева. Решение задач.	Практическая работа		1
30.	Роль В.А.Кистяковского и И.А.Каблукова в создании теории растворов. Ион гидроксония. Донорно-акцепторная связь. Решение задач.	Практическая работа		1
31.	Свойства ионов. Химические свойства электролитов. Свойства взаимодействующих ионов.	Практическая работа		1
32.	Гидролиз солей. Электролиз расплавов и растворов.	Практическая работа		1
33.	Практикум по решению задач	Практикум		1
34.	Лабораторный опыт «Испытание растворов, солей индикатором»	Лабораторная работа		1
35.	Лабораторный опыт «Превращение сульфата меди (2) в медный купорос»	Лабораторная работа		1
36.	Лабораторный опыт «Удаление воды с медного купороса»	Лабораторная работа		1
37.	Игра – представление «Вода - удивительное и уникальное вещество»	Игра		1
38.	Электронная природа химической реакции ее классификация. Окислительно-восстановительные реакции.	Беседа	1	
39.	Энергетика и направление химических реакций. Решение задач.	Практикум по решению задач		1
40.	Термодинамика. Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Законы Гесса. Энтальпии образования и сгорания веществ. Возможность и направление протекания реакций. Энтропия. Энергия Гибса. Условия самопроизвольного протекания реакции.	Беседа	1	
41.	Кинетика и химическое равновесие. Решение задач.	Практикум по решению задач		1
42.	Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение скорости. Зависимость скорости	Беседа	1	

		химической реакции от температуры. Правило Вантгорфа. Энергия активации.			
	43.	Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализ и ингибирование. Механизм действия катализатора. Причины изменения скорости реакции от температуры и катализатора.	Беседа	1	
	44.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1
	45.	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.	Беседа	1	
	46.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1
	47.	Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса и методом полуреакций	Беседа	1	
	48.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1
	49.	Лабораторный опыт «Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, поверхности соприкосновения, температуры».	Лабораторная работа		1
	50.	Лабораторный опыт «Действие биологических ферментов на процесс разложения пероксида водорода».	Лабораторная работа		1
	51.	Выполнение практической работы «Окислительно-восстановительные реакции».	Лабораторная работа		1
	52.	Знакомство с жизнью и деятельностью знаменитых химиков: М.В.Ломоносова. Просмотр фильма.	Видеозанятие		1
	53.	Обзор по положению в периодической системе Д.И.Менделеева. Строение атомов.	Беседа	1	
	54.	Изменение состава, строение и свойств простых веществ-неметаллов, обработанных элементами: 1) одного периода; 2) одной группы периодической системы Д.И.Менделеева.	Практическая работа		1
	55.	Лабораторные опыты: Получение пластической серы.	Лабораторная работа		1
	56.	Выпуск химической стенгазеты на основе изученного материала. Составление занимательных кроссвордов	Практическая работа		1
	57.	Обзор металлов по положению в периодической системе Д.И.Менделеева и строению атома. Виды кристаллических решеток металлов.	Практическая работа		1
	58.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1
	59.	Сплавы	Практическая работа		1
	60.	Кислородные соединения металлов; изменение их свойств в периодах и главных подгруппах периодической системы. Понятие о пероксидах и гидридах	Беседа	1	
	61.	Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент.	Практическая работа		1
	62.	Лабораторный опыт «Рассматривание образцов металлов и сплавов».	Лабораторная работа		1
	63.	Особенности заполнения электронных оболочек атомов металлов побочных подгрупп.	Беседа	1	
	64.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1
	65.	Причина сходных значений радиусов атомов. Энергия ионизации этих элементов.	Практическая работа		1
	66.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1

	67.	Лабораторный опыт «Составление гальванической пары».	Лабораторная работа		1
	68.	Практикум по решению расчетных задач	Практикум		1
	69.	Подготовка к обобщающему занятию. Как сделать химическое шоу	Лабораторный практикум		1
	70.	Обобщающее занятие. Химическое шоу «Наши любимые лабораторные опыты»	Лабораторный практикум		1
	71.	Итоговое занятие. Тест «Терминологический минимум юного химика»	Диагностика		1
	72.	Итоговое занятие. Коллективное подведение итогов учебного года. Праздник окончания учебного года	Праздник рефлексия		1
Всего часов:				21	51
ИТОГО:					72

2.2. Календарно-тематический план учебного модульного курса
«Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности»
3-й год обучения. Базовый уровень

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
		Раздел 1. Вводные занятия			
	1.	Вводное занятие. Презентация курса. Планы на год. Знакомство. Инструктаж ТБ. Анкетирование	Беседа диагностика	1	1
		Раздел 2. Вывод химических формул			
	2.	Общая логика подхода к решению расчетных задач. Система обозначения и форма записи. Составление химических уравнений	Беседа, практикум по решению задач	1	1
	3.	Коэффициенты. Нахождение хим формулы по массовым долям, по отношению масс.	Практикум по решению задач		2
		Раздел 3. Расчеты по химическим формулам			
	4.	Простые вещества. Сложные вещества. Молекулярная масса.	Беседа, практикум по решению задач	1	1
	5.	Решение задач на вычисление относительных молекулярных масс, вычисление массовых отношений химических элементов в сложном веществе	Практикум по решению задач		2
		Раздел 4. Расчеты с использованием понятия «Моль»			
	6.	Моль. Решение задач	Беседа, практикум по решению задач	1	1
	7.	Решение задач по теме «Моль»	Практикум по решению задач		2
		Раздел 4. Расчеты, связанные с использованием относительных плотностей и молярного объема газов			
	8.	Плотность.	Беседа, практикум по решению задач	1	1

9.	Нахождение плотности по химической формуле. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенной объем.	Практикум по решению задач		2
10.	Вычисление массы вещества по уравнениям химических реакций, в которых участвуют или образуются газы.	Практикум по решению задач		2
11.	Раздел 5. Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе			
12.	Растворы. Растворимость. Концентрация растворов. Процентная концентрация.	Беседа, практикум по решению задач	1	1
13.	Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Переход от одного вида концентрации к другому.	Практикум по решению задач		2
14.	Вычисление массы растворенного вещества и растворителя, если известны массовые доли растворенного вещества и масса раствора. Вычисления, связанные с разбавлением растворов.	Практикум по решению задач		2
15.	Вычисление массы вещества по известному количеству вещества. Вычисление количества вещества по известной массе вещества	Практикум по решению задач		2
16.	Новогодний праздник в объединении. Химический квест	Праздник игра		2
	Раздел 6. Расчеты по уравнениям химических реакций			
17.	Типы химических реакций. Скорость химических реакций: зависимость от температуры, концентрации, природы реагентов	Беседа, практикум по решению задач	1	1
18.	Химическое равновесие.	Практикум по решению задач		2
19.	Практическое занятие «Выполнение опытов по осуществлению различных типов химических реакций».	Практикум по решению задач		2
20.	Практическое занятие «Выполнение опытов по осуществлению различных типов химических реакций».	Практикум по решению задач		2
21.	Раздел 7. Расчеты по термохимическим уравнениям			
22.	Окислительно-восстановительные процессы.	Беседа, практикум по решению задач	1	1
23.	Метод электронного баланса	Практикум по решению задач		2
24.	Вычисление на основе термохимического уравнения	Практикум по решению задач		2
25.	Нахождение масс реагирующих веществ, по количеству теплоты, выделившейся в реакции	Практикум по решению задач		2
	Раздел 8. Решение комбинированных задач и олимпиадных задач			
26.	Основы количественных расчетов в химии. Эквивалент.	Беседа, практикум по решению задач	1	1

	27.	Основные газовые законы	Беседа, практикум по решению задач	1	1
	28.	Качественные задачи: задачи на идентификацию веществ, задачи на разделение смесей, задачи на знание изомерии.	Практикум по решению задач		2
	29.	Количественные задачи. Определение количественного состава смеси веществ.	Практикум по решению задач		2
	30.	Количественные задачи. Объемные соотношения в реакциях между газами	Практикум по решению задач		2
	31.	Решение задач с использованием 2-х и более пропорций	Практикум по решению задач		2
	32.	Экскурсия в химическую лабораторию	Экскурсия		2
	33.	Расчеты по уравнениям нескольких последовательных реакций. Сравнение количественных данных нескольких процессов	Практикум по решению задач		2
	34.	Расчеты по уравнениям одновременно протекающих реакций	Практикум по решению задач		2
	35.	Итоговый квест «В мире химии»	диагностика		2
	36.	Итоговое занятие. Коллективное подведение итогов учебного года	Круглый стол		2
Всего часов:				9	63
ИТОГО:				72	