

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 23» г. ВОРКУТЫ**

РАССМОТРЕНА

Педагогическим советом
МОУ «СОШ № 23» г. Воркуты

Протокол от 13.01.2022 № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
МОУ «СОШ № 23» г. Воркуты
от 18.01.2022 № 79

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
(естественно-научный профиль)
(углубленный уровень)

Направленность: естественнонаучная
Адресат программы: учащиеся от 15 до 17 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Лекомцева Н.П., педагог
дополнительного
образования

Воркута
2022

Оглавление

Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
Пояснительная записка.....	3
Учебно-тематический план	5
Содержание программы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Планируемые результаты	10
Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий	Ошибка! Закладка не определена.
Условия реализации программы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Оценочные материалы	Ошибка! Закладка не определена.
Методические материалы	16
Приложения.....	18
Приложение №1 Календарный учебный график.....	18
Приложение № 2 Календарно-тематическое планирование	18
Приложение № 3 Входная диагностика	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение № 4 Оценочные материалы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение №4 Методические материалы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение №5 Воспитательная работа	Ошибка! Закладка не определена.

Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аналитическая химия» (естественно-научный профиль) разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Концепции развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года N 678-р;

3. СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;

4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденного приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 г.;

5. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242);

6. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных – дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми (Письмо Министерства образования и молодежной политики Республики Коми от 27.01.2016 №07-27/45)

7. Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, утвержденных приказом Министерством образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 01.06.2018 №214-п;

8. Рекомендаций «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые и модульные программы) ГАУДО «РЦДО».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аналитическая химия» имеет *естественно-научную направленность*.

Программа «Аналитическая химия» учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся и направлена на:

создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;

удовлетворение индивидуальных потребностей, учащихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном развитии;

формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Актуальность программы определяется запросом со стороны детей и их родителей (законных представителей) на программы, обеспечивающие достижение необходимого уровня знаний по предмету «Химия» для успешного прохождения итоговой аттестации учащихся и дальнейшего продолжения образования.

Актуальность программы заключается еще и в том, что в обучении химии большое значение имеет эксперимент. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Программа «Аналитическая химия» позволит научить учащихся азам лабораторного дела: правила поведения и безопасности в лаборатории, правильность мытья химической посуды, следование инструкциям проведения лабораторных работ, правила обработки данных и работы с датчиками, измерительными приборами, освоение работы цифровых лабораторий.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов.

Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ инновационным оборудованием «Школьный Кванториум». Внедрение этого оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников. В этом и заключается **новизна** программы.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена преемственностью программы по отношению к программам, реализуемым в МОУ «СОШ №23» г. Воркуты по предмету «Химия». Курс обеспечит расширение и углубление знаний в вопросах формирования практических умений учащихся.

Отличительная особенность данной программы в том, что выходит далеко за рамки рабочей программы учебного предмета «Химия» и предусматривает реализацию глубоких и прочных межпредметных связей с биологией, экологией, физикой. Особое внимание уделяется биологической роли химических элементов, их соединений, процессам, протекающим в живой природе. Подробно рассматриваются разделы физической химии. Как условие формирования научного мировоззрения рассмотрены вопросы истории химии, истории фармации. Усилена гуманистическая направленность предмета повышение роли химии в решении глобальных проблем человечества, рациональном использовании природных богатств, обогащении энергетических ресурсов, обеспечении населения продуктами питания, защите окружающей среды от загрязнения. Акцентировано внимание на вопросах, связанных с прикладной медициной, цитологией, токсикологией, охраной природы.

Использование оборудования школьного Кванториума при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования на углублённом уровне;
- для повышения познавательной активности учащихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для осознанного выбора учащимися будущей профессии, дальнейшего успешного образования и профессиональной деятельности;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности;
- для обеспечения самостоятельного проектирования обучающимися образовательной деятельности и эффективной самостоятельной работы по реализации индивидуальных учебных планов;
- для выполнения индивидуального исследовательского проекта.

Цель программы: создание условий для развития у учащихся естественно-научной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, выявление, сопровождение, развитие высокомотивированных и одаренных детей по химии через их подготовку посредством химического эксперимента с помощью цифровых лабораторий.

Задачи:

Обучающие:

- обобщить известный обучающимся теоретический материал по основам химии;
- познакомить учащихся с достижениями и новейшими разработками, а также с известными и значимыми экспериментами в области химии для формирования целостной картины мира;
- предоставить дополнительные образовательные возможности учащимся, интересующимся естественными науками;
- научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по химии;

- подготовить учащихся к самостоятельной работе над решением экспериментальных задач с использованием цифрового оборудования.

Развивающие:

- развивать умение сравнивать, анализировать и интерпретировать процессы и реакции, в зависимости от условий;

развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное;

развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;

- обучать жизни и деятельности в научном коллективе;

- способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий;

- повысить мотивацию к научно-исследовательской работе.

Воспитывающие:

- реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения;

- сформировать новое отношение к природе, основанное на неразрывной связи человека с природой;

- сформировать у учащихся понимание ценности интеллектуального творчества;

- сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.

Адресат программы: учащиеся от 15 до 17 лет.

Условия набора учащихся:

Прием учащихся осуществляется на основе письменного заявления родителей (законных представителей). Зачисление учащихся может осуществляться в течение всего периода реализации программы случае наличия свободных мест в группе. через сайт ПФДО Коми (<https://komi.pfdo.ru/>) или самого учащегося, достигшего возраста 14-ти лет.

Уровень освоения программы: углубленный.

Объем программы: 140 часов.

Срок освоения программы: 2 года.

1 год обучения: 72 часа в год,

2 год обучения: 68 часов в год.

Форма обучения – очная.

Режим занятий: продолжительность занятия - 40 минут, 2 часа в неделю.

Форма организации: групповые занятия, количество учащихся в группах: 8-12 человек. Групповая форма занятий позволяет педагогу построить процесс обучения в соответствии с принципами дифференцированного и индивидуального подходов.

По окончании обучения по программе выдается сертификат, установленного школой образца. Для учащихся, обладающих особыми способностями, процесс обучения может строиться по индивидуальному маршруту, срок обучения при этом может быть сокращен.

Учебный план

1 год обучения				
Тема	Об- щее кол- во часов	В том числе		Формы атте- стации (кон- троля)
		Теоре- тиче- ские часы	Прак- тиче- ские часы	
1. Методы научного познания. Эксперимен- тальные основы химии.	15	8	7	
1.1. Введение в предмет. Определение целей и за- дач на учебный год, план работы. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж. Методологиче- ские принципы научного познания. Ведение докумен- тации по оформлению лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала	2	1	1	Входная диа- гностика
1.2. Методы научного исследования: эксперимент, наблюдение, анализ.		2		
1.2.1. Практическая работа № 1. «Водопроводная и дистиллированная вода».		1	2	
1.2.2. Методы изучения состава веществ	13	3	-	
1.5. Методы идентификации веществ		1	2	
1.6. Практическая работа №2. «Чистые вещества и смеси (электропроводность)»		-	1	
1.7. Итоговая работа по теме			1	
2. Общая химия.	21	5	16	
2.1. Понятие растворы. Концентрация растворов		1	1	
2.1.1. Практическая работа №1. «Приготовление рас- творов с разной концентрацией»		-	1	
2.1.2. Практическая работа №2. «Определение кон- центрации соли по электропроводности раствора».	5	-	1	
2.1.3. Практическая работа №3. «Изучение физико- химических свойств растворов».		-	1	
2.2. Кислоты и основания. Ионное произведение во- ды, pH растворов.		1	1	
2.2.1. Практическая работа №4. «Изучение ионных свойств растворов».	6	-	2	
2.2.2. Практическая работа №5. «Определение pH растворов».		-	1	
2.3. Растворимость веществ. Произведение раствори- мости.		1	2	
2.3.1. Практическая работа №6. «Изучение произве- дения растворимости веществ».	6		1	
2.3.2. Практическая работа №7. «Изучение условия образования и выпадения осадков».			2	
2.4. Гидролиз неорганических веществ		2	1	
2.4.1. Практическая работа №8. «Определение усло- вий гидролиза солей».	5		1	
2.4.2. Практическая работа №9. «Определение усло- вий гидролиза бинарных соединений».			1	
3. Аналитическая химия	28	10	18	
3.1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и	1	1	-	

задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа.				
3.2. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	3	2	1	
3.3. Введение в качественный анализ. Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ). Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы.	18	3	1	
3.3.1. Практическая работа №1. «Определение концентрации кислот методом титрования».		1	2	
3.3.2. Деление анионов и катионов на аналитические группы. Оборудование и посуда в качественном анализе.		2	1	
3.3.3. Практическая работа №2. «Экспериментальное определение катионов».		-	2	
3.3.4. Практическая работа №3. «Экспериментальное определение анионов».		-	1	
3.3.5. Практическая работа №4. «Комплексное определение катионов и анионов».		-	1	
3.3.6. Практическая работа №5. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в твердых веществах».		-	2	
3.3.7. Практическая работа №6. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в почвенных растворах».		-	1	
3.3.8. Практическая работа №7. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в природных растворах».	-	1		
3.4. Методы идентификации органических веществ	4	1	-	
3.4.1. Практическая работа № 8 «Качественные реакции в органической химии».		-	3	
3.5.Итоговая практическая работа: «Качественный анализ вещества».	2	-	2	Участие в химическом турнире
4. Роль химии в жизни человека	8	4	4	-
4.1. Лекарственные препараты: классификация, идентификация	2	1	-	
4.1. Практическая работа №1. «Идентификация лекарственных препаратов: аспирин, витаминов».		-	1	
4.2. Пищевые продукты: сроки годности, пищевые добавки.	2	1	-	
4.2.1. Практическая работа №2. «Идентификация пищевых добавок».		-	1	
4.3. Косметические средства: состав, сроки годности	2	1	-	
4.3.1 Практическая работа №3. «Определение сроков		-	1	

годности косметических кремов и декоративной косметики».				
4.4. Пластмассы: виды, определение типа пластмассы, сроки годности.	2	1	-	
4.4.1. Практическая работа №4. «Изучение состава изделий из пластмасс».		-	1	Проект (либо результативное участие во ВсОШ, интеллектуальном конкурсе по профилю)
Итого 1 год обучения	72	27	45	
2 год обучения				
1.Методы научного познания. Экспериментальные основы химии.	12	4	8	-
1.1. Аналитическая химия. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж.	2	-	1	
1.1.1.Практическая работа №1. «Титрование» (знакомство с оборудованием: бюретка, дозатор, пипетка Мора, магнитная мешалка)».		1	-	
1.3. Основы титриметрического анализа веществ	10	1	-	
1.3.1. Кислотно-основное титрование		1	-	
1.3.1.1. Практическая работа №2 «Определение концентрации растворов органических и неорганических кислот».		-	2	
1.3.2. Окислительно-восстановительное титрование		1	-	
1.3.2.1. Практическая работа №3 «Определение концентрации веществ с помощью потенциометрического титрования»		-	2	
1.3.3. Титрование – экспериментальная задача регионального этапа ВОШ:				
1.3.3.1. Практическая работа №4. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом».		-	1	
1.3.3.2. Практическая работа №5 «Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества».		-	1	
1.3.3.3. Практическая работа №6 «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».		-	1	
2. Общая химия		32	9	23
<i>2. Основы химической термодинамики</i>	7			
2.1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия		1	1	
2.2.Термохимия. Закон Гесса		-	1	
2.2.1. Методы практических расчетов в термохимии.		1	2	
2.2.2.Практическая работа №1 «Термохимические реакции»	-	1		
<i>2. Химическая кинетика</i>	14			
2.1.Классификация химических реакций. Условия протекания химических реакций.		1	-	
2.2. Скорость химических реакций		1	1	
1.3.1. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.		1	1	
1.3.1.Практическая работа №1 «Определение влияние различных факторов на скорость химических реак-		-	2	

ций»				
1.3.2. Решение задач: Вычисление скорости химических реакций в зависимости от условий.		1	2	
1.3.3. Скорость химических реакций в задачах ВОШ		1	3	
1.2. <i>Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье</i>	5	1	1	
1.2.1. Решение задач ВОШ по теме: «Химическое равновесие»		-	2	
1.3.2. Практическая работа №2. Химическое равновесие и зависимость от условий.		-	1	
1.3. <i>Растворы электролитов. Концентрация растворов</i>	6	1	1	
1.5.1. Практическая работа № 3. «Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты».		-	1	
1.5.2. Практическая работа №4. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом».			1	
1.5.3. Практическая работа №5 «Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества».			1	
1.5.4. Практическая работа №6. «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».			1	Участие в химическом турнире
3. Неорганическая химия.	24	7	17	-
3.1. Основные классы неорганических соединений	17	2	2	
3.1.1 Свойства гидроксидов		1	4	
3.1.2. Свойства солей		1	4	
3.1.3. Свойства оксидов		1	2	
3.2. Свойства соединений переходных металлов.	6	2	4	
Защита проектной работы	1		1	Проект (либо результативное участие во ВсОШ, интеллектуальном конкурсе по профилю)
Итого 2 год обучения	68	21	47	
	140	48	92	

Содержание учебного плана

Первый год обучения

Раздел 1. Методы научного познания. Экспериментальные основы химии.

1.1 Введение в предмет. Определение целей и задач на учебный год, план работы. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж. Методологические принципы научного познания – 2 часа (в том числе 1 час практических занятий).

Практическое занятие: Знакомство с лабораторным оборудованием. Приемы обращения с аналитическими весами, бюреткой, печью для обжига и другим. Ведение документации по оформлению лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала - 1 час

1.2. Методы научного исследования: эксперимент, наблюдение, анализ. – 13 часов (в том числе 8 часов практических занятий)

Классификация методов научного познания. Статическая обработка результатов исследования. Особенности химических методов исследования. Методы изучения состава вещества: физические, химические, физико-химические методы анализа.

Практические занятия: «Водопроводная и дистиллированная вода», «Чистые вещества и смеси (электропроводность)», «Инструментальные методы анализа веществ» - 5 часов.

Раздел 2. Общая химия.

2.1. Понятие растворы. Концентрация растворов - 5 часов (в том числе 4 часа практических занятий).

Классификация смесей. Понятие раствор. Виды выражения концентрации растворов: молярная, мольная, эквивалентная, титр, массовая доля.

Практические занятия: Вычисление концентрации растворов веществ; «Приготовление растворов с разной концентрацией»; «Определение концентрации соли по электропроводности раствора»; «Изучение физико-химических свойств растворов».

1.3. Кислоты и основания. Ионное произведение воды, рН растворов. – 6 часов (в том числе 4 практических занятия)

Практические занятия: Расчеты значений рН растворов, «Изучение ионных свойств растворов»; «Определение рН растворов»;

1.4. Растворимость веществ. Произведение растворимости- 6 часов(в том числе 5 практических занятий).

Понятие о растворимости веществ, произведение растворимости, как условие выпадения осадков. Значение произведений растворимости различных веществ. Расчеты произведений растворимости.

Практические занятия: «Изучение произведения растворимости веществ»; «Изучение условия образования и выпадения осадков».

1.5. Гидролиз неорганических веществ- 5 часов (в том числе 3 практических занятия)

Понятие о гидролизе. Гидролиз бинарных соединений. Гидролиз солей, типы гидролиза солей. Условия необратимого гидролиза солей.

Практические занятия: Написание уравнений гидролиза неорганических соединений; «Определение условий гидролиза солей»; «Определение условий гидролиза бинарных соединений».

Раздел 3. Аналитическая химия

3.1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. – 1 час

3.2. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения- 3 часа (в том числе 1 практическое занятие).

Практическое занятие: «Расчеты константы химического равновесия».

3.3. Введение в качественный анализ – 18 часов (в том числе 12 часов практических занятий)

Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ). Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы. Понятие о титровании, виды титриметрических методов анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное. Классификация анионов, катионов.

Практические занятия: «Расчеты титра раствора»; «Определение концентрации кислот методом титрования»; «Работа с оборудованием для титрования»; «Экспериментальное определение катионов»; «Экспериментальное определение анионов»; «Комплексное определение катионов и анионов»; «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в твердых веществах»; «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в почвенных растворах»; «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в природных растворах».

3.4. Методы идентификации органических веществ- 4 часа (в том числе 3 практических занятия). Качественные реакции органических соединений.

Практические занятия: «Качественные реакции в органической химии».

3.5. Итоговая практическая работа: «Качественный анализ вещества»- 2 часа.

Раздел 4. Роль химии в жизни человека

4.1. Лекарственные препараты: классификация, идентификация - 2 часа (в том числе 1 практическое).

Практическое занятие: «Идентификация лекарственных препаратов: аспирин, витаминов».

4.2. Пищевые продукты: сроки годности, пищевые добавки- 2 часа (в том числе 1 практическое).

Практическое занятие: «Идентификация пищевых добавок».

4.3. Косметические средства: состав, сроки годности - 2 часа (в том числе 1 практическое).

Практическое занятие: «Определение сроков годности косметических кремов и декоративной косметики».

4.4. Пластмассы: виды, определение типа пластмассы, сроки годности - 2 часа (в том числе 1 практическое).

Практическое занятие: «Изучение состава изделий из пластмасс».

Второй год обучения

Раздел 1. Методы научного познания. Экспериментальные основы химии.

1.1. Аналитическая химия - 12 часов (в том числе 8 практических занятий)

Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж. Понятие об аналитической химии, методы работы, предмет исследования. Понятие теоретический анализ. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное титрования.

Практические занятия: «Титрование» (знакомство с оборудованием: бюретка, дозатор, пипетка Мора, магнитная мешалка); «Определение концентрации растворов органических и неорганических кислот»; «Определение концентрации растворов органических и неорганических кислот»; «Определение концентрации веществ с помощью потенциометрического титрования»; «Определение концентрации веществ колориметрическим методом»; Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества»; Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».

Раздел 2 Общая химия

1. Основы химической термодинамики – 7 часов (в том числе 5 часов практических занятий). Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Понятие об энтропии. (3,4,5) Термохимия, закон Гесса. Связь с первым законом термодинамики. Теплоты сгорания и образования. Методы практических расчетов в термохимии.

Решение задач. Расчет тепловых эффектов реакций по закону Гесса.

Практическая работа: «Термохимические реакции».

2. Химическая кинетика – 14 часов (в том числе 9 часов практических занятия)

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: давление, катализатор, концентрация, температура. Уравнение Вант-Гоффа. \

Решение задач. Вычисления скорости химической реакции и зависимости от условий.

Практическая работа «Определение влияние различных факторов на скорость химических реакций»

3. Химическое равновесие. – 5 часов (в том числе 4 практических занятия).

Обратимые и необратимые реакции. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье и его применение.

Решение задач. Влияние факторов на смещение химического равновесия. Решение задач ВОШ.

Практическая работа. Химическое равновесие и зависимость от условий.

4. Растворы электролитов – 6 часов (в том числе 5 практических занятий).

Растворы электролитов, концентрация растворов. Характеристика электролитов по силе.

Практические занятия: «Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты»; «Определение концентрации веществ колориметрическим методом»; «Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества»; «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».

Раздел 3. Неорганическая химия.

3.1. Основные классы неорганических соединений – 17 часа (в том числе 12 часов практических занятий). Классификация неорганических веществ: бинарные соединения, гидроксиды, соли, основания, оксиды.

Практическая работа: «Знакомство с образцами основных классов неорганических соединений»; «Изучение свойств гидроксидов: основных кислотных, амфотерных», «Изучение свойств оксидов: основных, кислотных, амфотерных», «Изучение свойств солей: средних, кислых, основных».

3.2. Свойства соединений переходных металлов. – 6 часов (в том числе 4 практических занятия)

Свойства соединений хрома, марганца, железа, меди, цинка.

Практические занятия: «Изучение свойств соединений хрома», «Изучение свойств соединений меди», «Изучение свойств соединений железа», «Изучение свойств соединений марганца».

Планируемые результаты

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Предметные результаты

Учащийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- владеть методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;
- прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно формировать систему собственных знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- прогнозировать свойства веществ на основе их строения;
- использовать полученные знания в быту;
- понимать и объяснять роль химических процессов, протекающих в природе;
- планировать и осуществлять учебные химические эксперименты.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Учащийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- выявлять и формулировать учебную проблему;
- определять цели деятельности и составлять её план, контролировать и корректировать деятельность;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; осознавать причины своего успеха или неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

Познавательные

Учащийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;
- строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;
- создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;
- владеть методами познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Коммуникативные

Учащийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;

- участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Личностные результаты:

- формировать своё мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- непрерывно развивать в себе готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формировать экологическое мышление, приобрести опыт эколого-направленной деятельности.

Раздел №1 Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы

Программа курса выходит далеко за рамки рабочей программы учебного предмета «Химия» и предусматривает реализацию глубоких и прочных межпредметных связей с биологией, экологией, физикой. Особое внимание уделяется биологической роли химических элементов, их соединений, процессам, протекающим в живой природе. Подробно рассматриваются разделы физической химии. Как условие формирования научного мировоззрения рассмотрены вопросы истории химии, истории фармации. Усилена гуманистическая направленность предмета повышение роли химии в решении глобальных проблем человечества, рациональном использовании природных богатств, обогащении энергетических ресурсов, обеспечении населения продуктами питания, защите окружающей среды от загрязнения. Акцентируется внимание на вопросах, связанных с прикладной медициной, цитологией, токсикологией, охраной природы.

Основными видами деятельности является практическая и экспериментальная работа учащихся: наблюдение, анализ, синтез, качественное и количественное описание объекта и его компонентов, выявление причинно-следственных связей, существенных признаков, обобщение и классификация, сотрудничество, презентация результатов. Экспериментальная работа помогает углубить знания по химии, научить учащихся наблюдению многообразных химических явлений, приучить к самостоятельной работе в лаборатории и правильному выполнению многообразных лабораторных операций. При проведении данного курса возможны разнообразные виды деятельности учащихся: устные сообщения, составление схем-таблиц по узловым теоретическим вопросам, выполнение практических работ с элементами исследования, выполнение демонстрационных опытов, а также полноценных проектов и исследований, презентаций, викторин, подборок экспериментальных задач и др

Занятия по программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

Формы аттестации/контроля

Формы контроля

Входная диагностика: в начале обучения проводится индивидуальная диагностика, позволяющая определить уровень развития каждого учащегося, выявить его возможности, определить уровень теоретических и практических умений учащихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических работ либо участия в химическом турнире.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты исследовательской работы или результативного участия во всероссийской олимпиаде школьников или в научно-практических конференциях.

Критерии оценивания предметных результатов

Характеристика оценочных материалов программы

1 год обучения

Виды аттестации, сроки проведения	Цель	Содержание	Форма
Входная диагностика. Сентябрь	Определить исходный уровень мотивированности учащихся	Введение в деятельность. Входная диагностика.	Анкетирование
Промежуточная аттестация по разделу «Общая химия». Январь	Определить уровень усвоения программного материала по теме	Решение комбинированных задач по общей химии.	Контрольная работа
Итоговый контроль	Определить уровень	Проектная работа	Проект

	усвоения программного материала 1 года обучения		Результат во ВсОШ или НПК
--	---	--	---------------------------

2 год обучения

Виды аттестации, сроки проведения	Цель	Содержание	Форма
Входная диагностика. Сентябрь	Определить исходный уровень мотивированности учащихся	Введение в деятельность. Входная диагностика.	Анкетирование
Промежуточная аттестация по разделу «Общая химия». Февраль	Определить уровень усвоения программного материала по теме	Решение комбинированных задач по общей химии.	Контрольная работа
Итоговый контроль и анкетирование	Определить уровень усвоения программного материала 2 года обучения	Проектная работа	Проект Результат во ВсОШ или НПК

Методические материалы

При организации учебных занятий по программе используются следующие технологии:

- **лично-ориентированная** - даёт возможность развивать личность ребёнка, его индивидуальность и неповторимость; в процессе обучения учитываются ценностные ориентации ребёнка и структура его убеждений, на основе которых формируется его «внутренняя модель мира», при этом процессы обучения и учения взаимно согласовываются с учётом механизмов познания, особенностей мыслительных и поведенческих стратегий учащихся, а отношения педагог-ученик построены на принципах сотрудничества и свободы выбора;

- **технология проектной деятельности** позволяет организовывать самостоятельную деятельность учащихся для достижения определённого результата;

А также учитывать основную школьную нагрузку и режим занятий, применяя **здоровьесберегающую технологию**.

Методы обучения обусловлены целью программы – расширение знаний учащихся. Для качественной подготовки проводится анализ требований к творческим испытаниям (экзаменам, просмотрам и пр.) данных вузов. Для каждого учащегося в случае необходимости составляется индивидуальный образовательный маршрут, в которой включаются для изучения необходимые разделы программы.

При реализации программы используются следующие *методы* обучения:

- словесные (рассказ, устный инструктаж);
- наглядные (демонстрация);
- практические (учебно-практические задания).

А также применяется **частично-поисковый, или эвристический метод обучения**, т.к. он входит в технологию проектной деятельности.

Дидактические материалы к программе «Подготовка учащихся к поступлению в ВУЗы и ССУЗы» состоят из таблиц цветов; таблиц цветовых сочетаний; учебных пособий по рисунку и живописи, наглядно-иллюстративного материала (см. приложение № 4).

Список литературы

Методическая литература для педагогов

Информационно-методическое обеспечение программы:

1. Дорофеев М.В. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 класс (углубленный уровень). Методическое пособие. – М., 2021. – 163 с.
2. Пономарев В.Е. Реализация образовательных программ по химии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». Методическое пособие. – М., 2021. – 59 с.
3. Жилин Д.М., Поваляев О.А., Хоменко С.В. Цифровая лаборатория по химии. Методическое пособие. – М.: Ювента, 2017. – 72 с. Научные развлечения.
4. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии Releon, Relab.
5. Аналитическая химия, Фоксфорд: https://www.youtube.com/watch?v=S-ZJSi2qTOo&ab_channel=%D0%A4%D0%BE%D0%BA%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4

Учебная литература

Акварельная живопись: Учебное пособие. Часть 1. Начальный рисунок. – М.: Издательство школы акварели Сергея Андрияки, 2009. – 148 с.

Бесчастнов М.П. Графика пейзажа.- М.: Гуманитарное издание ВЛАДОС, 2008. – 301 с.

Логвиненко Г.М. Декоративная композиция: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Изобразительное искусство"– М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2008. – 144 с.

Приложения

Приложение №1 Календарный учебный график

	Всего часов	теория	практика	
1 четверть				
2 четверть				
3 четверть				
4 четверть				

Приложение № 2 Календарно-тематическое планирование 1 год обучения

Тема	Ко л-во ча- сов	Форма проведе- ния	Дата проведе- ния	Фактиче- ская дата проведе- ния
1. Методы научного познания. Экспериментальные основы химии- 15 часов Теория – 8 Практика- 7				
1. Введение в предмет. Первичный инструктаж. Методологические принципы научного познания.	1	Теория		
2. Ведение документации по оформлению лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала	1	Практика		
3. Методы научного исследования: эксперимент, наблюдение, анализ.	1	Теория		
4. Методы научного исследования: эксперимент, наблюдение, анализ.	1	Теория		
5. Понятие качественный анализ. Признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы.	1	Теория		
6. Практическая работа № 1. «Водопроводная и дистиллированная вода».	1	Практическая работа (ПР)		
7. Практическая работа № 1. «Водопроводная и дистиллированная вода».	1	ПР		
8. Методы изучения состава веществ	1	Теория		
9. Методы изучения состава веществ	1	Теория		
10. Методы изучения состава веществ	1	Теория		
11. Методы идентификации веществ	1	Теория		
12. Лабораторная работа №1 «Качественные реакции»	1	Лабораторная работа (ЛР)		
13. Лабораторная работа №2 «Качественные реакции»	1	ЛР		
14. Практическая работа №2. «Чистые вещества и смеси (электропроводность)»	1	ПР		
15. Итоговая работа по теме	1	ПР		
2. Общая химия – 21 час Теория – 5 Практика -16				
1. Понятие растворы. Концентрация растворов	1	Теория		
2. Лабораторная работа №1 «Растворение веществ»	1	ЛР		
3. Практическая работа №1. «Приготовление растворов с разной концентрацией»	1	ПР		
4. Практическая работа №2. «Определение кон-	1	ПР		

центрации соли по электропроводности раствора».				
5. Практическая работа №3. «Изучение физико-химических свойств растворов».	1	ПР		
6. Кислоты и основания. Ионное произведение воды, рН растворов.	1	Теория		
7. Расчеты значения рН	1	Решение задач (РЗ)		
8. Практическая работа №4. «Изучение ионных свойств растворов».	1	ПР		
9. Практическая работа №4. «Изучение ионных свойств растворов».	1	ПР		
10. Практическая работа № 5 «Определение рН растворов».	1	ПР		
11. Растворимость веществ. Произведение растворимости	1	Теория		
12. Решение задач на расчет растворимости вещества	1	РЗ		
13. Решение задач на расчеты произведения растворимости вещества	1	РЗ		
14. Практическая работа №6. «Изучение произведения растворимости веществ».	1	ПР		
15. Практическая работа №7. «Изучение условия образования и выпадения осадков».	1	ПР		
16. Практическая работа №7. «Изучение условия образования и выпадения осадков».	1	ПР		
17. Гидролиз солей	1	Теория		
18. Практическая работа №8. «Определение условий гидролиза солей».	1	ПР		
19. Гидролиз бинарных соединений	1	Теория		
20. Практическая работа №9. «Определение условий гидролиза бинарных соединений».	1	ПР		
21. Лабораторная работа «Изучение факторов, влияющих на гидролиз веществ»	1	ПР		
3. Аналитическая химия – 28 часов Теория-10 Практика- 18				
1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа.	1	Теория	-	
2. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	1	Теория		
3. Факторы, влияющие на химическое равновесие.	1	Теория		
4. Решение задач на расчеты константы химического равновесия, смещение химического равновесия.	1	РЗ		
5. Введение в качественный анализ. Цели и задачи качественного анализа.	1	Теория		
6. Аналитические реакции. Условия проведения аналити-	1	Теория		

ческих реакций				
7. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ).	1	Теория		
8. Лабораторная работа №1 «Техника выполнения качественных реакций»	1	ЛР		
9. Титрование как метод проведения качественных реакций.	1	Теория		
10. Практическая работа №1. «Определение концентрации кислот методом титрования».	1	ПР		
11. Практическая работа №1. «Определение концентрации кислот методом титрования».	1	ПР		
12. Классификация катионов. Групповой реагент.	1	Теория		
13. Классификация анионов . Групповой реагент.	1	Теория		
14. Лабораторная работа №2 «Проведение реакций на определение группы анионов и катионов в растворе».	1	ЛР		
15. Практическая работа №2. «Экспериментальное определение катионов».	1	ПР		
16. Практическая работа №2. «Экспериментальное определение катионов».	1	ПР		
17. Практическая работа №3. «Экспериментальное определение анионов».	1	ПР		
18. Практическая работа №4. «Комплексное определение катионов и анионов».	1	ПР		
19. Практическая работа №5. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в твердых веществах».	1	ПР		
20. Практическая работа №5. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в твердых веществах».	1	ПР		
21. Практическая работа №6. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в почвенных растворах».	1	ПР		
22. Практическая работа №7. «Качественные реакции на распознавание катионов и анионов в природных растворах».	1	ПР		
23. Методы идентификации органических веществ	1	Теория		
24. Практическая работа № 8 «Качественные реакции в органической химии».	1	ПР		
25. Практическая работа № 8 «Качественные реакции в органической химии».	1	ПР		
26. Практическая работа № 8 «Качественные реакции в органической химии».	1	ПР		
27. Итоговая практическая работа: «Качественный анализ вещества».	1	ПР		
28. Итоговая практическая работа: «Качественный анализ вещества».	1	ПР		
5. Роль химии в жизни человека – 8 часов Теория – 4 часа, Практика- 4 часа.				
1.Лекарственные препараты: классификация, идентификация	1	Теория		

2. Практическая работа №1. «Идентификация лекарственных препаратов: аспирин, витамин».	1	ПР		
3. Пищевые продукты: сроки годности, пищевые добавки.	1	Теория		
4. Практическая работа №2. «Идентификация пищевых добавок».	1	ПР		
5. Косметические средства: состав, сроки годности	1	Теория		
6. Практическая работа №3. «Определение сроков годности косметических кремов и декоративной косметики».	1	ПР		
7. Пластмассы: виды, определение типа пластмассы, сроки годности.	1	Теория		
8. Практическая работа №4. «Изучение состава изделий из пластмасс».	1	ПР		
Итого 1 год обучения	72			
2 год обучения				
1.Методы научного познания. Экспериментальные основы химии – 12 часов Теория – 4 часа. Практика-8 часов.				
1. Аналитическая химия. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж.	1	Теория		
2. Практическая работа №1. «Титрование» (знакомство с оборудованием: бюретка, дозатор, пипетка Мора, магнитная мешалка)».	1	ПР		
3. Основы титриметрического анализа веществ	1	Теория		
4. Кислотно-основное титрование	1	ПР		
5. Практическая работа №2 «Определение концентрации растворов органических и неорганических кислот».	1	ПР		
6. Практическая работа №2 «Определение концентрации растворов органических и неорганических кислот».	1	ПР		
7. Окислительно-восстановительное титрование	1	Теория		
8. Практическая работа №3 «Определение концентрации веществ с помощью потенциометрического титрования»	1	ПР		
9. Практическая работа №3 «Определение концентрации веществ с помощью потенциометрического титрования»	1	ПР		
10. Титрование – экспериментальная задача регионального этапа ВОШ: Практическая работа №4. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом».	1	ПР		
11. Практическая работа №5 «Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества».	1	ПР		
12. Практическая работа №6 «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».	1	ПР		
2. Общая химия – 32 часа Теория -9 часа, Практика -23 часа.				

2. 1.Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия	1	Теория		
3. 2. Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики»	1	РЗ		
3.Решение задач по теме: «Термохимия. Закон Гесса»	1	РЗ		
4. Методы практических расчетов в термохимии.	1	Теория		
5.Методы практических расчетов в термохимии.	1	РЗ		
6.Методы практических расчетов в термохимии.	1	РЗ		
7.Практическая работа №1 «Термохимические реакции»	1	ПР		
8.Химическая кинетика. Классификация химических реакций. Условия протекания химических реакций.	1	Теория		
9. Скорость химических реакций	1	Теория		
10.Скорость химических реакций	1	РЗ		
11. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.	1	Теория		
12. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.	1	РЗ		
13.Практическая работа №1 «Определение влияние различных факторов на скорость химических реакций»	1	ПР		
14.Практическая работа №1 «Определение влияние различных факторов на скорость химических реакций»	1	ПР		
15. Решение задач: Вычисление скорости химических реакций в зависимости от условий.	1	Теория		
16. Решение задач: Вычисление скорости химических реакций в зависимости от условий.	1	РЗ		
17. Решение задач: Вычисление скорости химических реакций в зависимости от условий	1	РЗ		
18. Скорость химических реакций в задачах ВОШ	1	Теория		
19.Скорость химических реакций в задачах ВОШ	1	РЗ		
20.Скорость химических реакций в задачах ВОШ	1	РЗ		
21.Скорость химических реакций в задачах ВОШ	1	РЗ		
22.Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье	1	Теория		
23.Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье	1	РЗ		
24.Решение задач ВОШ по теме: «Химическое равновесие»	1	РЗ		
25.Решение задач ВОШ по теме: «Химическое равновесие»	1	РЗ		
26.Практическая работа №2. Химическое равновесие и зависимость от условий.	1	ПР		
27.Растворы электролитов. Концентрация рас-	1	Теория		

творов				
28.Растворы электролитов. Концентрация растворов	1	РЗ		
29.Практическая работа № 3. «Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты».	1	ПР		
30.Практическая работа №4. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом».	1	ПР		
31.Практическая работа №5 «Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества».	1	ПР		
32.Практическая работа №6. «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».	1	ПР		
3. Неорганическая химия – 24 часа. Теория – 7 часов, Практика – 17 часов.				
1. Основные классы неорганических соединений.	1	Теория		
2.Основные классы неорганических соединений.	1	Теория		
3.Основные классы неорганических соединений.	1	РЗ		
4.Основные классы неорганических соединений.	1	РЗ		
5.Свойства гидроксидов	1	Теория		
6.Практическая работа «Свойства основных гидроксидов»	1	ПР		
7. Практическая работа «Свойства кислотных гидроксидов»	1	ПР		
8. Практическая работа «Свойства амфотерных гидроксидов»	1	ПР		
9. Практическая работа: «Определение гидроксидов».	1	ПР		
10. Свойства солей	1	Теория		
11. Практическая работа «Свойства средних солей»	1	ПР		
12. Практическая работа «Свойства кислых солей»	1	ПР		
13. Практическая работа «Свойства основных солей»	1	ПР		
14.Практическая работа «Свойства комплексных солей»	1	ПР		
15.Свойства оксидов	1	Теория		
16. Практическая работа «Свойства кислотных оксидов».	1	ПР		
17.Практическая работа «Свойства оксидов металлов».	1	ПР		
18. Свойства соединений переходных металлов.	1	Теория		
19.Свойства соединений хрома	1	Теория		
20. Практическая работа «Свойства соединения хрома»	1	ПР		
21. Свойства соединений железа	1	Теория		
22. Практическая работа «Свойства соединения железа»	1	ПР		
23. Свойства соединений марганца Практическая работа «Свойства соединения марганца»	1	ПР		

24.Защита проектной работы	1	Конферен- ция		
Итого 2 год обучения	68			
	140			