

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

Н.И. Никифорова

«3» 05 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

по дисциплине СГ.09 Химия

по специальности СПО 27.02.04 «Автоматические системы управления»

| | |
|---|--------------------------------------|
| Факультет | подготовительный |
| Специальность (и) СПО | <u>Автоматические системы</u> |
| | <u>управления</u> |
| Отделение | Очное |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Всего | 80 |
| Лекции | 19 |
| Практические занятия, Лабораторные занятия | 38 |
| СРС | 13 |
| Консультации | 8 |
| ПАТт | 2 |
| Экзамен (семестр) | первый |

НИЖНЕКАМСК, 2023 г.

Содержание

| | Стр. |
|---|------|
| Паспорт рабочей программы учебной дисциплины | 4 |
| Структура и содержание учебной дисциплины | 7 |
| Условия реализации учебной дисциплины | 14 |
| Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 17 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы специалиста среднего звена НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ» в соответствии с ФГОС по специальности СПО **27.02.04 «Автоматические системы управления»**

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессионально образовательной программы:

Дисциплина «СГ.09 Химия» относится к циклу **Социально – гуманитарный цикл.**

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью данной учебной дисциплины является: углубление и расширение знаний по химии на современном научном уровне, обеспечение теоретической подготовки, перейти от усвоения знаний абстрактного характера к знаниям конкретных свойств элементов и соединений

Задачами данной учебной дисциплины является:

Дать студентам современное научное представление о материи и формах ее движения, о веществах и механизмах их превращений,
показать роль химии и экологии в промышленности,
сообщить определенный комплекс знаний по химии элементов и их соединений и природоохранной деятельности
сформировать активную экологическую позицию

1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а)** Знать основные законы общей и неорганической химии и механизмы химических реакций
- б)** знать о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
- в)** Знать основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии
- г)** Знать основные законы термодинамики

2) Уметь:

- а)** Уметь использовать химические законы, для решения профессиональных задач
- б)** Уметь использовать справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения,
- в)** Уметь классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики и расчеты основных характеристик систем

3) Владеть

- а) Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения,
- б) Владеет экспериментальными навыками определения химических свойств соединений, установления структуры соединений
- в) Владеет навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии и химической кинетики

В результате обучения дисциплины студент должен обладать общими компетенциями

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося __80__ часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося __57+8__ часов;
самостоятельной работы обучающегося __13__ часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | <i>Объем часов</i> |
|---|---------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 80 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 57 |
| в том числе: лекционный курс | 19 |
| лабораторные работы | 38 |
| консультации | 8 |
| ПАТТ | 2 |
| курсовая работа (проект) | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 13 |
| в том числе: | |
| <i>Самостоятельные работы</i> | |
| Итоговая аттестация в форме | экзамена |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

« ХИМИЯ»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. | | | |
| Тема 1. Введение. Основные законы химии Задачи химии. | Содержание учебного материала | | |
| | 1 Введение. Вещество - один из видов материи. Задачи химии на отдельных этапах ее развития. Химия и защита окружающей среды. Комплексное использование химического сырья. Утилизация побочных продуктов атома. Основные законы химии. интерактивная форма проведения лекции | 1 | 3 |
| | Практические занятия. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа №1 | 2 | |
| Тема 2. Учение о строении атома. Периодический закон | Содержание учебного материала | | |
| | 1 Учение о строении атома. Периодический закон. Состав ядра. Ядро, электроны, их заряд, масса. Квантово-химическая модель электронной оболочки Основные положения квантовой механики. Современные представления о строении атомов. | 1 | 3 |
| | Практические занятия: | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа № 2 | 2 | |
| Тема 3. Химическая связь | Содержание учебного материала | | |
| | 1 Химическая связь. Понятие о молекуле, ее основные характеристики. Природа ковалентной связи. Теории описания | 1 | 3 |

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---|
| | | ковалентной связи. Типы ковалентных связей в молекуле. Ионная связь. Энергия ионной связи. Структура ионных соединений. Металлическая связь. | | |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа № 3 | 2 | |
| Тема Скорость химических реакций | 4. | Содержание учебного материала | | |
| | 1 | Скорость химических реакций. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Влияние концентрации. Константа скорости реакции. Влияние температуры. | 1 | 3 |
| | | Практические занятия. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: | | |
| Тема Химическое равновесие | 5. | Содержание учебного материала | | |
| | 1 | . Химическое равновесие Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Равновесный выход продуктов реакции. Влияние температуры, | 1 | 3 |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: | | |
| Тема Растворы. Реакции в растворах | 6. | Содержание учебного материала | | |
| | 1 | Растворы. Реакции в растворах Растворы. Способы выражения концентраций растворов: молярность, моляльность, массовая доля, равновесие в растворах Константа ионизации слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели Равновесие в гетерогенных системах. Реакции нейтрализации, ионного обмена | 2 | 3 |

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---|
| | | комплексообразования, константа растворимости. | | |
| | | Лабораторные работы: №1 Приготовление растворов заданной концентрации №2 Реакции ионного обмена | 8 | |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Тема | 7. | Содержание учебного материала | | |
| Электрохимия и окислительно-восстановительные процессы | 1 | . Электрохимия и окислительно-восстановительные процессы Окислительно-восстановительные процессы. Составление уравнений ОВР. Методы составления ОВР: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. интерактивная форма проведения лекции | 2 | 3 |
| | | Лабораторные работы: Лабораторная работа №3,4 | 8 | |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа № 5 | 3 | |
| Тема | 8. | Содержание учебного материала | | |
| Направление окислительно-восстановительных реакций | 1 | Направление окислительно-восстановительных реакций. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электролиз. Коррозия металлов. Защита от коррозии | 1 | 3 |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: Самостоятельная работа № 4 | 4 | |
| Раздел 2 | | | | 3 |
| Тема | 9. | Содержание учебного материала | | |

| | | | | |
|---|---|---|----|---|
| элементы | 1 | Введение. Введение в химию элементов: s-элементы S - элементы первой и второй групп периодической системы. Общая характеристика s – элементов интерактивная форма проведения лекции | 1 | 3 |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: | | |
| | | | | |
| Тема 10. p – элементы 3-8 групп | | Содержание учебного материала p – элементы 3-8 групп периодической системы | | |
| | 1 | p – элементы 3-8 групп периодической системы p – элементы 3-8 группы периодической системы Общая характеристика p – элементов 3-8 группы. Описание свойств по алгоритму. Уменьшение кислотных и усиление основных свойств оксидов, гидроксидов. Окислительно – восстановительные свойства элементов в различных степенях окисления. Элементы с промежуточной степенью окисления. Реакции диспропорционирования. Простые вещества. Оксиды, сульфиды, галиды. | 1 | 3 |
| | | Лабораторные работы : Лабораторные работы №№ 5-7 интерактивная форма проведения лабораторных занятий | 12 | |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: | | |
| Тема 11. Химия d – элементов d – элементы 1-2 группы | | Содержание учебного материала | | |
| | 1 | . Элементы подгрупп скандия, титана, ванадия. Общая характеристика элементов. Описание свойств по алгоритму Уменьшение | 2 | |

| | | | | |
|---|-------------------------------|---|----|---|
| периодической системы | | восстановительной способности d-элементов первой и второй с увеличением порядкового номера элемента Сопоставление свойств простых веществ и однотипных соединений p- и d-элементов третьей, четвертой, пятой групп периодической системы. Сходства и различия между ними | | |
| | | Лабораторные работы Лабораторные работы №№ 8,9 | 10 | |
| | | Практические занятия | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Тема 12. Комплексные соединения | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | D – элементы – комплексообразователи. Комплексообразователь. Лиганды и их дентатность. Внутренняя и внешняя сфера комплексного соединения. Строение комплексных соединений. Координационное число. Классификация комплексных соединений по заряду внутренней сферы: катионные, анионные, нейтральные; интерактивная форма проведения лекции | 2 | 3 |
| | | Практические занятия: | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: | | |
| Тема 13. d – элементы 3-8 группы периодической системы | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Железо, кобальт, никель. Платиновые металлы. Общая характеристика элементов. Описание свойств по алгоритму. Уменьшение восстановительной способности простых веществ в ряду Fe – Co – Ni и в группах с увеличением порядкового номера элемента. | 2 | 3 |
| | | Практические занятия | | |

| | | |
|---------------|------------------------------------|----|
| | Самостоятельная работа обучающихся | |
| Всего: | | 80 |

*Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по дисциплине, приводится тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой *). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками **).*

В основу характеристики уровней усвоения включены известные в педагогике и психологии показатели, составляющих модель обученности любого человека.

1-й показатель – запоминание соответствует 1 уровню усвоения материала - воспроизведению. Студент отвечает на вопросы репродуктивного характера. Он может пересказать содержание определенного текста, правила, воспроизвести формулировку закона. Уровень характеризует объем усвоенной студентом информации. Диагностические средства – устный и письменный опрос, открытые тесты.

2-й показатель – понимание соответствует 2 уровню. Студент может не только воспроизвести учебный материал, но и объяснить его, найти существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, выделив их из несущественных и случайных на основе анализа и синтеза. Уровень характеризует знание и понимание учебного материала, а также умение студентом применять правила формальной логики.

3-й показатель – простейшие умения и навыки, соответствует 3 уровню (репродуктивного применения). Студент демонстрирует умение применять на практике теоретические знания в простейших (алгоритмизированных) заданиях: решает типовые задачи с использованием усвоенных законов и правил, вскрывает легко обнаруживаемые причинно - следственные связи при разборе теоретического материала. Освоение репродуктивного уровня позволяет студенту реализовать свой багаж знаний. Основные критерии усвоения репродуктивного уровня – обобщенность, системность, действенность, прочность знаний. Диагностические средства уровня – практические задания (типовые, требующие решения по известному алгоритму), ситуативные задачи (типовые), при этом процедура решения хранится в памяти.

4-й показатель – перенос - 4 творческий уровень (синтез и моделирование). Студент дает ответ на любой вопрос, решает любую задачу или пример, которые могут быть ему предложены в соответствии с программными требованиями на данном этапе обучения, конструирует новые способы деятельности и находит новые, часто оригинальные подходы к решению поставленных задач. Уровень характеризует выполнение любых практических работ в пределах программных требований. Диагностические средства уровня синтеза – задания с обязательным анализом их решения, открытые тесты, комплексные задания, имитирующие реальную деятельность, к которой готовится выпускник. Основные критерии усвоения – правильность решения, степень решения задачи, самостоятельность, наличие и степень развернутости доказательства. Для образовательных учреждений СПО результатом освоения учебной дисциплины рекомендуется уровень репродуктивного применения (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия:
учебного кабинета № 423-лаборатория общей и неорганической химии, 429_Аудитория для проведения практических занятий, №424 Аудитория для проведения практических занятий

| Кафедра химии | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|----------------------------|
| № кабинета, название | Перечень основного оборудования в учебных кабинетах | Фактический адрес учебных кабинетов | Общая площадь, м ² | Количество посадочных мест |
| 305 Кабинет для самостоятельной работы студентов, проведения групповых и индивидуальных консультаций | <p><u>Мебель:</u></p> <p>Стулья – 5 шт. Скамья – 9 шт. Стол ученический – 9 шт. Стол для преподавателя – 1 шт. Стол лабораторный – 4 шт. Стол лабораторный приставной – 2 шт. Надстройка сервисная – 2 шт Доска ученическая – 1 шт.</p> <p><u>Наглядные учебные пособия:</u></p> <p>1) стенд «Растворимость солей и оснований в воде» – 1 шт.; 2) стенд «Произведения растворимости некоторых малорастворимых электролитов при 25°C» – 1 шт.; 3) стенд «Названия важнейших кислот и их солей» – 1 шт.; 4) стенд «Ряд стандартных электродных потенциалов» – 1 шт.; 5) периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – 1 шт. 6) стенд «Степени окисления d-элементов кислородных соединений» - 1 шт</p> <p><u>Оборудование:</u></p> <p>«Системный блок ABAKUS» – 1 шт. Монитор Samsung 21.5” – 1 шт.</p> | 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47 | 42.5 | 23 |

| | | | | |
|--|--|---|-------|----|
| | Клавиатура -1 шт. Принтер – 1 шт. <u>Программное обеспечение:</u> Windows XP Антивирус Dr.Web Подключение к сети «Интернет» | | | |
| 423 «Лаборатория неорганической химии» | <u>Лабораторная мебель:</u> Стулья – 2шт. Скамья – 10шт. Стол лабораторный приставной – 5шт. Стол лабораторный островной – 4шт. Стол-мойка двойной -2 шт. Стол ученический – 10шт. Стол для преподавателя – 1шт. Надстройка сервисная островная – 4 шт. Шкафы - 2шт. Сейф металлический - 2 шт. Доска ученическая – 1шт. <u>Наглядные учебные пособия:</u> 1) стенд «Стандартные потенциалы металлических электродов» – 1 шт.; 2) стенд «Названия важнейших кислот и оснований» – 1 шт.; 3) стенд «Степени окисления d – элементов кислородных соединений» – 1 шт.; 4) стенд «Растворимость солей и оснований в воде» – 1 шт.; 5) стенд «Гибридизация валентных орбиталей» – 1 шт.; 6) периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – 2 шт.; <u>Общелабораторное оборудование:</u> Шкаф лабораторный вытяжной -2шт. «Иономер» И – 160МИ – 2шт. «Шкаф сушильный» УТ – 4620 -1шт. «Весы электронные лабораторные» DL – 200 -1шт. Лабораторная посуда. | 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47 | 83,2 | 22 |
| 424 «Аудитория для проведения лекционных занятий» | <u>Мебель:</u> Стул -2шт. Скамья ученическая – 30шт. Стол ученический – 36шт. Доска ученическая – 1шт. <u>Наглядные учебные пособия:</u> Стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» – 2 шт. <u>Оборудование:</u> Экран – 1шт. Ноутбук Lenovo – 1 шт. Проектор – 1шт. <u>Программное обеспечение:</u> | 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47 | 102,2 | 80 |

| | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|--|
| | Windows 7 Антивирус Dr.Web | | | |
|--|-------------------------------|--|--|--|

3.2. Информационно-методическое обеспечение обучения

Основная литература:

В качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|--|--|
| 1.Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153910 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/153910 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 2.Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177840 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/177840 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 3. Практикум по общей химии : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков, О. В. Нестерова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487283 | Образовательная платформа Юрайт https://urait.ru/bcode/487283 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 4. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50685 . | ЭБС «Лань» : http://e.lanbook.com/book/50685 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|--|--|
| 1. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] : учеб.- метод. пособие / Н.Ш. Мифтахова [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 184 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73333 — Загл. с экрана. | ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/73333 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 2. Общая химия. Теория и задачи. [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / Н.В. Коровин [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51723 — Загл. с экрана. | ЭБС «Лань» : http://e.lanbook.com/book/51723 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 3. Вдовина, С.В. Реакция в водный растворах электролитов : метод. указ. к лаб. раб. – Нижнекамск: НХТИ, 2011.- 44 с. | 3 экз. (+10 экз. на кафедре) |
| 4. Вдовина, С.В. Растворы : метод. указ. к лаб. раб. / С.В. Вдовина, М.В. Черкина, У.Ю. Черкина. - Нижнекамск: НХТИ, 2010.- 36 с. | 1 экз. (+10 экз. на кафедре) |

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Химия использование электронных источников информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

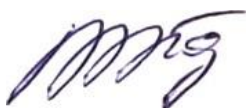
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

1. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

Согласован:



Зав. Отделом
по библиотечному обслуживанию

В.Я. Тарасова

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения – это формулировки того, что именно должен знать, понимать и/или в состоянии продемонстрировать обучающийся по окончании программы обучения.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, опыт деятельности) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| <u>Освоенные умения:</u> – решение прикладных задач в области профессиональной деятельности; творческое применение законов химии при решении расчетных и качественных задач, использование основных приемов обработки экспериментальных данных | Защита лабораторных работ, проверка самостоятельных работ по теме, тест, экзамен |
| <u>Усвоенные знания:</u> – значение химии в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; | Защита лабораторных работ, проверка самостоятельных работ по теме, тест, экзамен |
| – основные химические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; | Защита лабораторных работ, проверка самостоятельных работ по теме, тест, экзамен |
| – понятия, явления и законы химии, молекулярной химии и термодинамики, электротехники, комплексных соединений | Защита лабораторных работ, проверка самостоятельных работ по теме, тест, экзамен |

