

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Аналитическая химия

по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения очная

Учебный цикл ОП

Разработчик рабочей программы: А.Н. Хайруллина, преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград

СОДЕРЖАНИЕ

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5.ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ПООП	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Аналитическая химия» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебных планах ППССЗ место учебной дисциплины «Аналитическая химия» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

Междисциплинарные связи: содержание дисциплины связано с изучением материалов следующих дисциплин: «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», а также с профессиональными модулями: ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-7, 9,10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.2	Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;	Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета рН растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов.

	<p>Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов.</p>	
<p>ОК 1-7, 9,10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>	<p>Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; Проводить метрологическую обработку данных; Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; Проводить расчет концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.</p>	<p>Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравиметрического анализа; Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации; Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	146
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	52
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18
в том числе:	
- подготовка рефератов; - подготовка сообщений; - консультации	4
Промежуточная аттестация (экзамен)	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	
	РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ	6		
Тема 1.1 Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук.	<i>Содержание учебного материала:</i>			
	1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Значение аналитической химии при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования. Классификация методов аналитической химии. Стадии аналитического процесса	6	1	ОК 01 ОК 03 ОК 07
	<i>Лабораторное занятие не предусмотрены</i>			
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i>			
Тема 2.1. Теоретические основы качественного анализа	РАЗДЕЛ 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА	98		
	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимический анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод. Чувствительность аналитических реакций	6	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие не предусмотрены</i>			
	<i>Практическое занятие №1</i> Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций»	2	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i>			
Тема 2.2. Закон действия масс как основа качественного анализа	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ.	6	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие не предусмотрены</i>			
	<i>Практические занятия № 2</i> Решение задач на тему «Скорость химической реакции».	8	2	ОК 01 ОК 02

	<p><i>Практическое занятие № 3</i> Решение задач на тему «Химическое равновесие».</p> <p><i>Практическое занятие № 4</i> Решение задач на тему «Ионное равновесие»</p> <p><i>Практическое занятие № 5</i> Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»</p>			
	<p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p> <p>Решение задач на тему «Химическое равновесие»</p> <p>- Консультация</p>	2 2	3	ОК 01 ОК 02
Тема 2.5. Основные положения теории электролитической диссоциации.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Теория сильных электролитов П.Дебая и Г. Хюккеля. Активность электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность электролита. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Теория, основана на механизме диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж.Льюиса. Амфотерность..	2	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие не предусмотрены</i>			
	<i>Практическое занятие № 6</i> Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»	2	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Решение задач на тему «Теория электролитической диссоциации»	2	3	ОК 01 ОК 02
Тема 2.6 Водородный показатель.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет рН слабых и сильных кислот. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от рН среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет рН буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость.	2	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие не предусмотрены</i>			
	<i>Практическое занятие № 7</i> «Определение рН растворов среды»	2	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Решение задач на тему «Расчет рН слабых и сильных кислот»	2	3	ОК 01 ОК 02
Тема 2.7. Равновесие в гетерогенных системах	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных	2	1	ОК 01 ОК 02

	электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость.			
	<i>Лабораторное занятие</i> не предусмотрены			
	<i>Практические занятия</i> не предусмотрены			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> не предусмотрена			
Тема 2.8. Гидролиз солей.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение рН раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет рН в растворе кислых солей.	2	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие</i> не предусмотрены			
	<i>Практические занятия № 8 «Гидролиз солей»</i> <i>Практические занятия № 9 «Гидролиз солей»</i>	4	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Решение задач на тему «Гидролиз солей» Консультация	2 1	3	ОК 01 ОК 02
Тема 2.9 Окислительно-восстановительные реакции.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса.	8	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Практическое занятие № 10</i> Составление окислительно-восстановительных реакций <i>Практическое занятие № 11</i> Составление окислительно-восстановительных реакций	4	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие</i> не предусмотрены			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Составление окислительно-восстановительных реакций	2	3	ОК 01 ОК 02
Тема 2.10. Комплексные соединения	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя.	2	1	ОК 01 ОК 02

	Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутрикмплексные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.			
	<i>Лабораторное занятие не предусмотрены</i>			
	<i>Практическое занятие № 12</i> Решение задач на тему «Комплексные соединения»	2	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Составление формул комплексных соединений	2		ОК 01 ОК 02
Тема 2.11. Характеристика катионов I аналитической группы.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов.	2	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие № 1</i> «Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы»	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 10 ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.3 В 14, 15
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> не предусмотрена			
Тема 2.12. Характеристика катионов II аналитической группы.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие № 2</i> «Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы»	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 10 ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.3 В 14, 15
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> не предусмотрена			

Тема 2.13 Характеристика катионов III аналитической группы.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	1	ОК 01 ОК 02
	<i>Лабораторное занятие № 3 «Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы»</i> <i>Лабораторная работа № 4 «Анализ смеси катионов I-III групп»</i>	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 10 ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.3 В 14, 15
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i>			
Тема 2.14 Характеристика катионов IV аналитической группы.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04
	<i>Лабораторное занятие № 5 «Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы»</i>	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 10 ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.3 В 14, 15
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i> - Консультация	1		
Тема 2.15 Характеристика катионов V аналитической группы.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04

	<i>Лабораторное занятие № 6 «Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы»</i>	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 10 ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.3 В 14, 15
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i>			
Тема 2.16 Характеристика катионов VI аналитической группы.	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04
	<i>Лабораторное занятие № 7 «Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы»</i> <i>Лабораторное занятие № 8 «Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп»</i> <i>Лабораторное занятие № 9 «Анализ анионов I-III аналитических групп»</i>	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 10 ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.3 В 14, 15
	<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i>			
	РАЗДЕЛ 3. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ	48		
Тема 3.1 Погрешность в химическом анализе	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы.	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09

	<i>Лабораторное занятия не предусмотрены</i>			
	<i>Практическая работа № 6 «Математическая обработка результатов анализа»</i>	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ПК 2.3
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: Расчет погрешностей в химическом анализе</i>	2	3	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09
Тема 3.2 Гравиметрический анализ	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	4	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07
	2. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07
	<i>Практическая работа № 7 «Расчет навески» Практическая работа № 8 «Расчет растворителя и осаждающего реактива» Практическая работа № 9 «Вычисление результатов гравиметрических анализов»</i>	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 09 ПК 2.3
	<i>Лабораторное занятие № 10 «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»</i>	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 10 ПК 2.3 В 14, 15
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: не предусмотрена</i>			

Тема 3.3. Объемный анализ	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1. Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.	2	1	ОК 03 ОК 07
	2. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов.	2	1	ОК 03 ОК 07
	3. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	2	1	ОК 03 ОК 07
	4. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.	2	1	ОК 03 ОК 07 ОК 10
	5. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалометрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода.	2	1	ОК 03 ОК 07 ОК 10
	6. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Перманганометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода).	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 10
7. Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия.	2	1	ОК 01 ОК 07 ОК 10	

	Сульфатометрия. Меркурометрия.			
	<i>Практическое занятие № 10</i> «Решение задач по теме: «Способы выражения концентрации растворов» <i>Практическая работа № 11</i> «Решение задач по теме: «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования» <i>Практическая работа № 12</i> «Решение задач по теме «Вычисление результатов кислотно-основного титрования»	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07
	<i>Лабораторное занятие № 11</i> «Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты» <i>Лабораторное занятие № 12</i> «Определение общей жесткости воды» <i>Лабораторное занятие № 13</i> «Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия» <i>Лабораторное занятие № 14</i> «Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе»	8	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 10 ПК 2.3 В 14, 15
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> не предусмотрена			
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	4		
<i>Всего</i>		150		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличия учебного кабинета аналитической химии и лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- классная доска, комплект мебели;
- учебно-наглядные пособия;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- вытяжной шкаф;
- весы электронные (MW-120 (120 г, 0,01 г), CasCorporation);
- комплект ареометров для измерения плотностей жидкости;
- рН-метр, тип 1 (Эксперт-рН 1.35.15.0011);
- стерилизатор (ГП-40-3);
- центрифуга (ОЛЦ-3п) – 2 шт.;
- электронный флуориметр (анализатор Флюорат 02—АБЛФ-Т с наливной кюветой), кондуктометр АНИОН-4120;
- спектрофотометр;
- весы электронные (MW-120 (120 г, 0,01 г));
- лабораторный холодильник (Веко DSK 25000);
- термостат (ТС-200 СПУ (код 1004);
- муфельная печь (СНОЛ 10/11 муфельная 1.75.75.1331);
- баня комбинированная водяная (БКЛ-М комбинированная);
- баня водяная- термостат;
- стол лабораторный торцевой С-23 – 2 шт.;
- стол лабораторный С-21 ПА;
- стол лабораторный открытый С-12 КН;
- весы Shinco НТ-120Е (120г/0,1 мг);
- стол лабораторный открытый С-14 ПА – 4 шт.;
- шкаф сушильный;
- табурет лабораторный винтовой.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Никитина Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования/Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина; под редакцией Н.Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022 – 394 с., эл. ресурс сайта www.urait.ru.

3.2.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

2. Подкорытов А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования/А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. – Москва: Издательство Юрайт, 2022; Екатеринбург: Издательство Упральского университета. – 60 с., эл. ресурс сайта www.urait.ru.

3. Апарнев А.И. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022 – 107 с. www.urait.ru.

3.3. Организация образовательного процесса

Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с образовательными программами, а также учебным планом, годовым календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий, которые разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

При реализации образовательной программы независимо от форм получения образования могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается руководящими и педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях направления деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - историю и достижения в области экологии; - объективное осознание значимости компетенций в области экологии для человека и общества; - представление об экологической культуре как условия достижения устойчивого развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек-общество-природа». <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; - подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; - рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; - проводить осаждение ионов; - проводить дробное осаждение ионов; - определять степень насыщения растворов; - проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка точности и полноты выполнения практических работ; – наблюдение за процессом выполнения лабораторных работ; – проверка умений проведения качественного и количественного анализа химических веществ. 	<p>Входной контроль в форме письменного опроса.</p> <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного и письменного опроса; - выполнения лабораторных работ - решения практических задач; - тестирования по темам; - самостоятельной работы. <p>Рубежный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> -тестирования. <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экзамен. <p>Оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результативности работы обучающегося при выполнении заданий на учебных занятиях, практических работ, домашних и самостоятельных работ согласно эталона.

<ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; – рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; – проводить качественный анализ катионов; – проводить качественный анализ анионов. – выбрать оптимальный метод анализа; – проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; – проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; – проводить метрологическую обработку данных; – выбрать оптимальный метод титриметрического анализа; – проводить расчет концентрации раствора; – проводить приготовление растворов и реактивов; – проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; – проводить расчет результатов титриметрического анализа. <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических 		
--	--	--

<p>реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; – рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; – проводить осаждение ионов; – проводить дробное осаждение ионов; – определять степень насыщения растворов; – проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; – проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; – рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; – проводить качественный анализ катионов; – проводить качественный анализ анионов. – выбирать оптимальный метод анализа; – проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; – проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; – проводить метрологическую обработку данных; – выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; – проводить расчет 		
---	--	--

<p>концентрации раствора;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить приготовление растворов и реактивов; – проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; – проводить расчет результатов титриметрического анализа. 		
---	--	--

5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ПООП

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия может быть использована для обучения укрупненной группы профессий и специальностей 18.00.00 «Химические технологии».