

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического  
совета филиала

  
Н.Е. Федотова  
« 03 » 04 2025 г.

### ОП.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель программы: Немыкина О.В., преподаватель

2025 г.

**Программа составлена** в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений с учетом примерной основной образовательной программы.

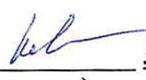
**Программу составила:**

Немыкина Ольга Владимировна, преподаватель

«18» 02 2025 г.

  
(подпись)

**Программа одобрена** на заседании цикловой комиссии  
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова  
(подпись)

**Программа согласована** с цикловой комиссией  
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова  
(подпись)

**Согласовано:**

Зам. директора по учебной работе

«26» 03 2025 г.

  
(подпись)

О.В. Черепанова

**Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению** на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «27» 03 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** цикл профессиональной подготовки.

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Общая и неорганическая химия», «Органическая 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 учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие общие и профессиональные компетенции:

### Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

### Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности
ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами
ПК 2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализов

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

Коды компетенций ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<p>У1 Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций;</p> <p>У2 Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций;</p> <p>У3 Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов;</p> <p>У4 Проводить осаждение ионов;</p> <p>У5 Проводить дробное осаждение ионов;</p> <p>У6 Определять степень насыщения растворов;</p> <p>У7 Проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов;</p> <p>У8 Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;</p> <p>У9 Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;</p> <p>У10 Проводить качественный анализ катионов;</p> <p>У11 Проводить качественный анализ анионов.</p>	<p>31 Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</p> <p>32 Методов качественного анализа;</p> <p>33 Условий проведения аналитических реакций;</p> <p>34 Аналитической классификации ионов;</p> <p>35 Закона действия масс;</p> <p>36 Теории электролитической диссоциации;</p> <p>37 Кислотно-основных свойств веществ;</p> <p>38 Способов расчета рН растворов;</p> <p>39 Характеристик комплексных соединений;</p> <p>310 Способов обнаружения катионов;</p> <p>311 Способов обнаружения анионов.</p>

<p>У12 Выбирать оптимальный метод анализа;</p> <p>У13 Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа;</p> <p>У14 Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;</p> <p>У15 Проводить метрологическую обработку данных;</p> <p>У16 Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;</p> <p>У 17 Проводить расчет концентрации раствора;</p> <p>У18 Проводить приготовление растворов и реактивов;</p> <p>У19 Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами;</p> <p>У20 Проводить расчет результатов титриметрического анализа.</p>	<p>312 Сущность гравиметрического анализа;</p> <p>313 Техники выполнения гравиметрического анализа;</p> <p>314 Основных операций гравиметрического анализа;</p> <p>315 Областей применения гравиметрического анализа;</p> <p>316 Сущность титриметрического анализа</p> <p>317 Способов выражения концентрации;</p> <p>318 Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;</p> <p>319 Методов и способов титриметрического анализа;</p> <p>320 Этапов обработки данных титриметрического анализа;</p> <p>321 Метрологических характеристик методик.</p>
---	---

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Учебная нагрузка обучающегося:</b>	<b>202</b>
<b>из них вариативная часть:</b>	74
<b>в том числе:</b>	
лекции, уроки, семинары	52
лабораторные занятия	60
практические занятия	50
самостоятельная работа обучающихся	16
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3-ем семестре</b>	
<b>в том числе:</b>	
консультации	4
самостоятельная работа	6
экзамен	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 4-ом семестре</b>	
<b>в том числе:</b>	
консультации	4
самостоятельная работа	6
экзамен	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>III семестр</b>			
<b>Раздел 1 Качественный анализ</b>		<b>72</b>	
<b>Тема 1.1 Теоретические основы качественного анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>54</b>	
1	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения.	2	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
2	Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимические анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции.	2	
3	Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа.	2	
4	Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на	2	

	химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ.	
5	Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Активность электролита. Закон разбавления Оствальда.	2
6	Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет рН слабых и сильных кислот. Расчет рН и рОН слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от рН среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Буферная сила и буферная емкость	2
7	Равновесие в гетерогенных системах. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость	2
8	Гидролиз солей. 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.	2
9	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
10	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций.	2

		Метод электронного баланса.		
	11	Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса	2	
	12	Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды.	2	
		<b>Практические занятия:</b>	<b>26</b>	
		Практическая работа № 1. Контрольная работа по теме «Методы, стадии в аналитическом процессе. Чувствительность аналитической реакции».	2	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2
		Практическая работа № 2. Решение задач по теме «Закон действующих масс. Принцип Ле-Шателье. Закон разбавления Оствальда».	2	ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2
		Практическая работа № 3. Решение задач на тему «Химическое равновесие».	2	ПК 2.3
		Практическая работа № 4. Решение задач на тему «Ионное равновесие»	2	
		Практическая работа № 5. Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»	2	
		Практическая работа № 6. Контрольная работа по теме «Равновесие в аналитической химии»	2	
		Практическая работа № 7. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций	2	
		Практическая работа № 8. Контрольная работа по теме «Гидролиз. Окислительно-восстановительные реакции»	2	
		Практическая работа № 9. Решение задач на уравнение Нернста.	2	
		Практическая работа № 10. Решение задач на тему «Комплексные соединения»	2	
		Практическая работа № 11. Контрольная работа по теме «Комплексные соединения»	2	
		Практическая работа № 12. Коллоквиум на тему «Основные законы и количественные характеристики в аналитической химии»	2	
		Практическая работа № 13. Контрольная работа по теме «Теоретические основы качественного анализа»	2	
<b>Тема 1.2 Обнаружены</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>56</b>	

<b>е</b> <b>индивидуаль</b> <b>ных ионов и</b> <b>анализ</b> <b>смесей ионов</b>	13	Характеристика катионов I и II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	14	Характеристика катионов III и IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	
	15	Характеристика катионов V и VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	
	16	Реакции анионов I-III аналитических групп.	2	
		<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	
		Практическая работа № 14. Контрольная работа по теме «Обнаружение индивидуальных ионов»	2	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
		Практическая работа № 15. Знакомство с химической посудой в лаборатории Аналитической химии.	2	
		Практическая работа № 16. Коллоквиум по теме «Химическая посуда».	2	
		Практическая работа № 17. «Анализ сухой соли».	4	
		<b>Лабораторные работы:</b>	<b>36</b>	
	1	Лабораторная работа № 1. Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы	4	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	2	Лабораторная работа № 2. Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы	4	
	3	Лабораторная работа № 3. Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы.	4	
	4	Лабораторная работа № 4. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы.	4	
	5	Лабораторная работа № 5. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы.	4	
	6	Лабораторная работа № 6. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы.	4	
	7	Лабораторная работа № 7. Анализ анионов I аналитической группы.	4	
8	Лабораторная работа № 8. Анализ анионов II аналитической группы.	4		
9	Лабораторная работа № 9. Анализ	4		

		анионов III аналитической группы.		
		Семинарское занятие Техника выполнения химического анализа	2	
		Самостоятельная работа 1. Работа с Отчетами по лабораторным занятиям	2	
<b>ИТОГО 3 СЕМЕСТР</b>		Лекций		32
		Практических занятий		36
		Лабораторных работ		36
		Семинарских занятий		2
		Самостоятельной работы		10
		<b>Экзамен</b>		
в том числе:		Консультаций		4
		Самостоятельной работы		6
		Экзамен		2
		<b>Всего</b>		<b>128</b>
<b>IV семестр</b>				
<b>Раздел 2 Количественный анализ</b>				
<b>Тема 2.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
<b>Погрешность в химическом анализе</b>	1	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. 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	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
		<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	ОК 01-07, 09
		Практическая работа № 1 «Математическая обработка результатов анализа»	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2

				ПК 2.3
<b>Тема 2.2 Гравиметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	2	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. 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	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b>			
	Практическая работа № 2 «Расчет навески для гравиметрического анализа»		2	ОК 01-07, 09
	Практическая работа № 3 «Расчет растворителя и осаждающего реактива в гравиметрическом анализе»		2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4
	Практическая работа № 4 «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате»	4	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	
<b>Тема 2.2 Объемный анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	ОК 01-07, 09
	3	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	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	4	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование.	2	

5	Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	2
6	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
7	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. 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. Скачок титрования. Выбор индикатора. Применение метода. Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования. Вычисление результатов кислотно-основного титрования	2
8	Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Перманганатометрия (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	2

	растворы, применение метода). Вычисление результатов пермангонатометрии и йодометрии		
<b>Практические занятия:</b>		<b>4</b>	
	Практическая работа № 5. Решение задач по теме «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	ОК 01-07, 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Практическая работа № 6. Контрольная работа по Разделу Количественный анализ.	2	
<b>Лабораторные работы:</b>			
	Лабораторная работа № 1. «Гравиметрический метод анализа»	6	ОК 01-07, 09
	Лабораторная работа № 2 «Приготовление и стандартизация раствора кислоты хлороводородной»	6	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4
	Лабораторная работа № 3 «Стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору щавелевой кислоты. Определение концентрации пероксида водорода в контрольном растворе»	6	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Лабораторная работа № 4 «Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия»	6	
	Семинарское занятие Способы пересчета концентраций.	2	
	Самостоятельная работа 1. Применение информационных технологий для обработки экспериментальных данных.	2	
	<b>ИТОГО 4 семестр:</b>		
	Лекций	16	
	Практических занятий	14	
	Лабораторных работ	24	
	Семинарских занятий	2	
	Самостоятельной работы	6	
	Экзамен	4	
	в том числе: Консультаций	6	
	Самостоятельной работы	2	

	<b>Всего за год:</b>	Лекций	60
		Практических занятий	50
		Лабораторных работ	60
		Семинарских занятий	4
		Самостоятельной работы	4
		Экзамен	8
	<b>в том числе:</b>	Консультаций	12
		Самостоятельной работы	4

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

- Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет химических дисциплин: комплект учебной мебели (18 столов ученических, 36 стульев), рабочее место преподавателя, доска аудиторная. 36 посадочных мест. Технические средства: переносной мультимедийный проектор (BenQ SP)+ ПК (Монитор Samsung 920NW KSM 19", системный блок P4/512/120/FDD/HDD/DVD) с выходом в сеть интернет, экран для мультимедийного проектора, акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. Раздаточный материал, дидактический материал, наглядные материалы, схемы, плакаты, комплект учебно-методической документации.

- Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория аналитической химии - Комплект учебной мебели (столы лабораторные 13 шт., стулья 26 шт.), рабочее место преподавателя, доска аудиторная. 26 посадочных мест. Вытяжной шкаф, химическая посуда ГОСТ 25336 "Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры", весы аналитические, весы технические, штативы металлические, электроплитки, муфельная печь, сушильный шкаф, центрифуга лабораторная, дистиллятор, ареометры, установка для титрования, спектрофотометр, КФК-3, рефрактометр, секундомер, термометры, иономеры, рН-метр, электроды комбинированные, индикаторные электроды, электроды сравнения, магнитные мешалки, кондуктомер, эксикаторы, пикнометры, термостат.

Помещение для самостоятельной работы.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Борисов А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и

- практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 153 с. URL: <https://urait.ru/bcode/538049>
2. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – 2-е изд. – Минск : Новое знание ; Москва : Инфра-М, 2023. – 542 с. URL: <https://znanium.com/read?id=422800>
  3. Подкорытов А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2023. – 62 с. URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

#### Дополнительная литература

4. 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. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 451 с. URL: <https://urait.ru/bcode/534286>
5. Вестник Пермского университета. Серия: Химия : научный журнал. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет URL: <https://profspo.ru/magazines/11607>
6. Universum: Химия и биология : научный журнал. – Москва : Международный центр науки и образования URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50468>

#### Электронные ресурсы

##### Российские электронные ресурсы и базы данных

7. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
8. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
9. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
10. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
11. ЭБС PROФобразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
12. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

#### Международные научные ресурсы

13. Springer Nature Experiments (панель Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
14. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривают следующие контрольно-оценочные средства:

<b>Коды компетенций, (ОК, ПК)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства</b>
ОК 01	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 02	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 03	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 04	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 05	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 06	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 07	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации
ОК 09	- практические работы; - лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля; - тестовые задания для промежуточной аттестации; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации

ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>
ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>
ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>
ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля;</li> <li>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации</li> </ul>