

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ Е.А. ДЕМЬЯНЕНКО»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия

код, специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Ачинск, 2025

РАССМОТРЕНО
предметно-цикловой комиссией
химических технологий
Протокол № ____
от « ____ » ____ 2025 г.
Председатель предметно-цикловой
комиссии _____ О.Н.Чикинева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-методической работе

О.В. Степанова
« ____ » ____ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, укрупненной группы профессий 18.00.00 Химические технологии (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 г., регистрационный № 44899).

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ачинский техникум нефти и газа имени Е.А. Демьяненко»

Разработчик: Ошкина Оксана Владимировна, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Аналитическая химия

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью ОПОП ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, укрупненной группы 18.00.00 Химические технологии.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина является частью общепрофессионального цикла. Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: ОП.02 Органическая химия, ЕН.02 Общая и неорганическая химия, ОП.04 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.

1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код	Образовательный результат
Уметь:	
У1	подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций
У2	подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций
У3	рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов
У4	проводить осаждение ионов
У5	проводить дробное осаждение ионов
У6	определять степень насыщения растворов
У7	проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов
У8	проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов
У9	рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли
У10	проводить качественный анализ катионов
У11	проводить качественный анализ анионов
У12	выбирать оптимальный метод анализа
У13	проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа
У14	проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ
У15	проводить метрологическую обработку данных
У16	выбирать оптимальный метод титриметрического анализа
У17	проводить расчет концентрации раствора
У18	проводить приготовление растворов и реактивов
У19	проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами
У20	проводить расчет результатов титриметрического анализа

Знать:	
31	правила хранения, использования, утилизации химических реактивов
32	методы качественного анализа
33	условия проведения аналитических реакций
34	аналитическую классификации ионов
35	закон действия масс
36	теорию электролитической диссоциации
37	кисотно-основные свойства веществ
38	способы расчета pH растворов
39	характеристику комплексных соединений
310	способы обнаружения катионов
311	способы обнаружения анионов
312	сущность гравиметрического анализа
313	технику выполнения гравиметрического анализа
314	основные операции гравиметрического анализа
315	области применения гравиметрического анализа
316	сущность титриметрического анализа
317	способы выражения концентрации
318	правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов
319	методы и способы титриметрического анализа
320	этапы обработки данных титриметрического анализа
321	метрологические характеристики методик
Формируемые профессиональные компетенции:	
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
Формируемые общие компетенции:	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
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 межрегиональных отношений,

	применять стандарты антикоррупционного действия
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

На данную учебную дисциплину предусмотрено 66 часов вариативной части.

№/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую про-
1		Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов	24	Углубление знаний
2		Гравиметрический анализ	6	
3		Титриметрический анализ	36	

1.5 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины

Объем образовательной программы по учебной дисциплине 146 часа,
работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 134 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по курсам, семестрам	
		2 курс, 3 семестр	2 курс, 4 семестр
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	146	68	78
в том числе:			
лабораторные работы	110	60	50
практические занятия	2		
консультации			2
Самостоятельная работа	10		10
Промежуточная аттестация		2	6
Промежуточная аттестация в форме		контрольная работа	экзамен

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия

№ занятия	Наименование разделов и тем	Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	Образовательный результат	Форма организации занятий	Обеспечение средствами обучения
1	2	3	4	5	6	7
	Раздел 1	Качественный анализ	56/50			
	Тема 1.1	Теоретические основы качественного анализа	6			
1(2)		Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. История развития аналитической химии как науки. 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	У1,У2, У12, 32, 33, 34, ПК1.1, ПК1.4, ОК01, ОК02, ОК07	лекция	Л[1], с.3-10
2 (4)		Теоретические основы качественного анализа. Чувствительность аналитических реакций, количественные характеристики чувствительности. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.	2	У1,У2, У6,У7, У8, 31, 33, 34, 35, 36, ПК1.1, ПК2.4, ОК2, ОК5	лекция	Л[1], с.11-34
3 (6)		Практическое занятие 1. Вычисление величин скорости и константы равновесия химической реакции согласно закона действия масс. Вычисление величин растворимости и ПР малорастворимых электролитов.	2	У1,У2, У4-У8, 31-33, 35, ПК1.1, ПК1.2, ПК3.2, ОК2, ОК4, ОК5	практическое занятие	Методические указания

		Составление молекулярных и ионных уравнений химических реакций.				
	Тема 1.2	Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов	50/50			
4 (8)		Лабораторное занятие 1. Правила безопасной работы в лаборатории. Кислотно-основная классификация катионов. Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы (Na^+ , K^+ , NH_4^+)	2/2	У1,У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01,ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
5 (10)		Лабораторное занятие 2. Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы (Ba^{2+} , Ca^{2+}) Действие группового реагента.	2/2	У1,У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01,ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
6 (12)		Лабораторное занятие 3. Открытие катионов I и II аналитической групп в смеси неизвестного состава.	2/2	У1,У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01,ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
7 (14)		Лабораторное занятие 4. Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы (Ag^+ , Hg^{2+}_2 , Pb^{2+}). Действие группового реагента.	2/2	У1,У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01,ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
8-9 (16,18)		Лабораторное занятие 5. Анализ катионов III группы способом систематического анализа.	4/4	У1,У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1,	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и

				ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07		реактивы
10-11 (20,22)		Лабораторное занятие 6. Открытие катионов III аналитической группы способом систематического анализа в смеси неизвестного состава.	4/4	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
12 (24)		Лабораторное занятие 7. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , As(III) , As(V) , Sn(II) , Sn(IV)). Действие группового реагента.	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
13 (26)		Лабораторное занятие 8. Открытие катионов IV аналитической группы в смеси неизвестного состава.	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
14 (28)		Лабораторное занятие 9. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы (Fe^{2+} , Fe^{3+}). Действие группового реагента.	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
15 (30)		Лабораторное занятие 10. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы (Mg^{2+} , Mn^{2+}). Действие	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1,	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и

		группового реагента.		ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07		реактивы
16 (32)		Лабораторное занятие 11. Открытие катионов V группы в смеси неизвестного состава дробным способом.	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
17 (34)		Лабораторное занятие 12. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+}). Действие группового реагента.	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
18 (36)		Лабораторное занятие 13. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы (Hg^{2+} , Cd^{2+}). Действие группового реагента.	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
19-20 (38,40)		Лабораторное занятие 14. Анализ смеси катионов V и VI аналитических групп методом бумажной хроматографии.	4/4	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
21 (42)		Лабораторное занятие 15. Проведение анализа неизвестного вещества. Установление групп катионов. Открытие катионов	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, 31-34, 37, 39, 310, ПК1.1,	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и

		NH_4^+ , Pb^{2+} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Cr^{+3} , Mn^{+2} , Ni^{+2} , Co^{+2} в смеси дробным способом.		ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07		реактивы
22 (44)		Лабораторное занятие 16. Аналитическая классификация анионов. Изучение характерных реакций анионов I группы (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}) Действие группового реагента. Зависимость свойств ионов от положения в периодической системе и электронной структуры атома	2/2	У1, У2, У5, У6, У11, 31-34, 37, 39, 311, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
23 (46)		Лабораторное занятие 17. Изучение характерных реакций анионов II группы (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)	2/2	У1, У2, У5, У6, У11, 31-34, 37, 39, 311, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
24 (48)		Лабораторное занятие 18. Изучение характерных реакций анионов II группы (CO_3^{2-} , PO_4^{3-})	2/2	У1, У2, У5, У6, У11, 31-34, 37, 39, 311, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
25 (50)		Лабораторное занятие 19. Изучение характерных реакций анионов III группы (NO_3^- , NO_2^-). Открытие анионов трёх аналитических групп в смеси неизвестного состава.	2/2	У1, У2, У5, У6, У11, 31-34, 37, 39, 311, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
26 (52)		Лабораторное занятие 20. Подготовка вещества к анализу. Предварительные испытания соли неизвестного состава. Установление	2/2	У1, У2, У5, У6, У10, У11, 31-34, 37, 39 - 311,	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и

		групп катионов и анионов анализируемого вещества		ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07, ОК09		реактивы
27-28 (54,56)		Лабораторное занятие 21. Проведение качественного анализа неизвестного вещества. Установление формулы неизвестного вещества.	4/4	У1, У2, У5, У6, У10, У11, 31-34, 37, 39 - 311, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ОК01, ОК02, ОК07, ОК09	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
	Раздел 2	Количественный анализ	78/74			
	Тема 2.1	Гравиметрический анализ	20/18			
29(58)		Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической форме. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Аналитический множитель. Погрешности в количественном анализе. Статистическая обработка результатов	2	У1-У6, У12-У15, 31, 33, 35, 312-315, 321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК02, ОК07	лекция	Л[8], с.83-91
30(60)		Лабораторное занятие 22. Определение содержания сухого вещества в растительном материале.	2/2	У1-У6, У12-У15, 31, 33, 312-315, 321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
31-32 (62,64)		Лабораторное занятие 23. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	4/4	У1-У6, У12-У15, 31, 33, 312-315, 321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01,	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы

				ОК07		
33-34 (66,68)		Лабораторное занятие 24. Определение содержания бария в кристаллическом хлориде бария.	4/4	У1-У6, У12-У15, 31, 33, 312-315, 321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ПК2,3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
35-36 (70,72)		Лабораторное занятие 25. Определение зольности нефтепродуктов	4/4	У1-У6, У12-У15, 31, 33, 312-315, 321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ПК2,3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
37-38 (74,76)		Лабораторное занятие 26. Определение сульфат-ионов в образце	4/4	У1-У6, У12-У15, 31, 33, 312-315, 321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК2.2, ПК2,3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
	Тема 2.2	Титриметрический анализ	58/56			
39 (78)		Сущность и классификация методов титриметрического анализа. Способы выражения концентрации. Титр раствора. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Индикаторы. Приёмы и способы титрования. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Расчёты в титриметрическом анализе	2	У2, У3, У7-У9, У15-У20, 31, 36, 37-39, 316-321, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2,3, ОК01, ОК02, ОК07, ОК09, ОК10	лекция	Л[7], с.96-115

40 (80)	Лабораторное занятие 27. Перманганатометрия. Определение массовой доли перекиси водорода	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
41 (82)	Лабораторное занятие 28. Перманганатометрия. Определение концентрации веществ, восстанавливающих перманганат калия.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
42-43 (84,86)	Лабораторное занятие 29. Перманганатометрия. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте методом отдельных навесок	4/4	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
44(88)	Лабораторное занятие 30. Перманганатометрия. Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте методом пипетирования	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
45(90)	Лабораторное занятие 31. Иодометрия. Приготовление и стандартизация раствора йода.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы

46(92)	Лабораторное занятие 32. Иодометрия. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
47-48 (94,96)	Лабораторное занятие 33. Иодометрия. Определение йодных чисел и содержания непредельных углеводов в керосине.	4/4	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
49(98)	Лабораторное занятие 34. Иодометрия. Определение содержания меди в растворе	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
50-51 (100, 102)	Лабораторное занятие 35. Дихроматометрия. Приготовление стандартного раствора дихромата калия. Определение глицерина.	4/4	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
52 (104)	Лабораторное занятие 36. Ацидиметрическое титрование. Приготовление и стандартизация 0,1М раствора хлорводородной кислоты.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы

53(106)	Лабораторное занятие 37. Ацидиметрическое титрование. Стандартизация раствора щёлочи по хлорводородной кислоте.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
54(108)	Лабораторное занятие 38. Ацидиметрическое титрование. Определение содержания едкого натра и карбоната натрия при их совместном присутствии в растворе.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
55(110)	Лабораторное занятие 39. Ацидиметрическое титрование. Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
56 (112)	Лабораторное занятие 40. Ацидиметрическое титрование. Определение гидрокарбонатной жёсткости воды.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
57-58 (114, 116)	Лабораторное занятие 41. Алкалиметрическое титрование. Определение общей (титруемой) кислотности плодов и овощей.	4/4	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы

59-60 (118, 120)	Лабораторное занятие 42. Экспериментальный подбор индикатора при титровании гидроксида натрия хлорводородной кислотой.	4/4	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
61 (122)	Лабораторное занятие 43. Алкалиметрическое титрование. Определение массовой доли H_2SO_4 в технической серной кислоте.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
62(124)	Лабораторное занятие 44. Осадительное титрование. Приготовление и стандартизация рабочего раствора хлорида бария.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
63-64 (126, 128)	Лабораторное занятие 45. Комплексонометрия. Приготовление и стандартизация раствора этилендиаминтетраацетата натрия (ЭДТА).	4/4	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
65 (130)	Лабораторное занятие 46. Комплексонометрия. Определение общей жёсткости и содержания катиона магния Mg^{2+} в природной воде.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы

66 (132)		Лабораторное занятие 47. Комплексонометрия. Определение ионов кальция и магния в водной вытяжке из почвы.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
67 (134)		Лабораторное занятие 48. Комплексонометрия. Определение содержания меди в солях меди.	2/2	У1-У3, У7,У9, У12,У15-У20, 31, 33, 37, 316-321, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.2, ПК2.3, ОК01, ОК07	лабораторное занятие (деление)	Методические указания, приборы и реактивы
		Всего по дисциплине:	134/124			

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории Аналитической химии.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжные лабораторные шкафы;
- лабораторные столы;
- весы аналитические;
- весы технические;
- сушильный шкаф;
- муфельная печь;
- электроплитки;
- колбонагреватели;
- штативы металлические;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.

Типы, основные параметры и размеры»;

- приборы и реактивы согласно учебной программе.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- мультимедийный проектор;

Пособия на печатной основе:

- справочные таблицы:
- «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»;
- «Растворимость солей, кислот и оснований в воде»;
- «Электрохимический ряд напряжений металлов»

Методическое обеспечение лаборатории:

- дидактический материал:

контролирующий:

- контрольные задания для проверки базовых знаний;
- тестовые задания для проведения обязательной контрольной работы;
- тестовые задания, карточки - задания для проведения тематического контроля.

информационно-иллюстративный:

- периодический закон и ПСХЭ;

для формирования умений и навыков (тренажеры):

- комплекты расчетных задач

3.2 Информационное обеспечение обучения по дисциплине

Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия: в 2 кн.: Кн. 1. Химические методы анализа. М.: Юрайт, 2017. 551 с.,

Дополнительные источники:

2. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. М.: Изд-во стандартов, 2013. 12с.
3. ГОСТ 14870 -77 Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. М.: Изд-во стандартов, 2005. 14с.
4. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. М.: Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
5. ГОСТ 52794.2-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования. М.: Изд-во стандартов, 1983. 40с.
6. ГОСТ Р 51000.4-2011 Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. М.: Изд-во стандартов, 1983. 15с.
7. 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, 2025. — 77 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19046-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555817> (дата обращения: 25.06.2025).
8. Аналитическая химия. Учебник и практикум для СПО/ под ред. Ищенко А.А. М.: Академия, 2019. 320с.
9. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2 / под ред. А. А. Ищенко. - М.: Академия, 2012. 351 с.
10. Борисов А. Н., Тихомирова И. Ю. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО— М: Юрайт, 2017. 118 с.
11. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Ч. 1. Титриметрические и гравиметрический методы анализа – М.: Дрофа, 2009. 384 с.
12. Васильев, В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум. – М.: Дрофа, 2007. 414 с.
13. Васильев В.П., Кочергина Л.А., Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. М.: Дрофа, 2006. 318с
14. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию: учебное пособие. М.: Лаборатория знаний, 2016. 263 с.
15. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Практикум. М.: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое Знание, 2013. 429 с.
16. Кристиан Г. Аналитическая химия. В 2 т., пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 623 с. (электронный ресурс)
17. Трифонова А.Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. Минск: Высшая школа, 2013. 160 с.
18. Харитонов В.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 296с.
19. Харитонов В.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. М.: издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2009. 304с.
20. Хаханина Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО. М.:Юрайт, 2016. 278 с.
21. Цитович И.К. Курс аналитической химии. С-Пб.: Лань, 2005. 496с.

Электронные ресурсы

1. Интернет-портал фундаментального химического образования России.
URL: www.chem.msu.ru. (дата обращения 12.06.2018)
2. Научно-популярный портал. URL: www.elementy.ru. (дата обращения 17.06.2025)

3.3 Методические указания по организации изучения дисциплины

В целях реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии: проблемного обучения (проблемное изложение), информационно-коммуникационные технологии (поиск информации на электронных ресурсах).

В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (тестирование), а также технические средства контроля по соответствующим темам разделов. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине предусматривает проведение контрольной работы (3 семестр) и экзамена (4 семестр).

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
У1	подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	оценка лабораторных и практических работ
У2	подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций	оценка лабораторных и практических работ
У3	рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов	оценка лабораторных и практических работ
У4	проводить осаждение ионов	оценка лабораторных и практических работ
У5	проводить дробное осаждение ионов	оценка лабораторных и практических работ
У6	определять степень насыщения растворов	оценка лабораторных и практических работ

У7	проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов	оценка лабораторных и практических работ
У8	проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов	оценка лабораторных и практических работ
У9	рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли	оценка лабораторных и практических работ
У10	проводить качественный анализ катионов	оценка лабораторных и практических работ
У11	проводить качественный анализ анионов	оценка лабораторных и практических работ
У12	выбирать оптимальный метод анализа	оценка лабораторных и практических работ
У13	проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа	оценка лабораторных и практических работ
У14	проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ	оценка лабораторных и практических работ
У15	проводить метрологическую обработку данных	оценка лабораторных и практических работ
У16	выбирать оптимальный метод титриметрического анализа	оценка лабораторных и практических работ
У17	проводить расчет концентрации раствора	оценка лабораторных и практических работ
У18	проводить приготовление растворов и реактивов	оценка лабораторных и практических работ
У19	проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами	оценка лабораторных и практических работ
У20	проводить расчет результатов титриметрического анализа	оценка лабораторных и практических работ
31	правила хранения, использования, утилизации химических реактивов	оценка устного опроса
32	методы качественного анализа	оценка составления схем
33	условия проведения аналитических реакций	оценка по защите лабораторных и практических занятий
34	аналитическую классификации ионов	оценка устного опроса

35	закон действия масс	оценка защиты рефератов
36	теорию электролитической диссоциации	оценка письменного опроса
37	кисотно-основные свойства веществ	тестирование
38	способы расчета pH растворов	оценка по защите лабораторных и практических занятий
39	характеристику комплексных соединений	оценка письменного опроса
310	способы обнаружения катионов	оценка по защите лабораторных и практических занятий
311	способы обнаружения анионов	оценка по защите лабораторных и практических занятий
312	сущность гравиметрического анализа	оценка устного опроса
313	технику выполнения гравиметрического анализа	оценка составления схем
314	основные операции гравиметрического анализа	оценка по защите лабораторных и практических занятий
315	области применения гравиметрического анализа	оценка устного опроса
316	сущность титриметрического анализа	оценка письменного опроса
317	способы выражения концентрации	оценка письменного опроса
318	правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов	тестирование
319	методы и способы титриметрического анализа	оценка письменного опроса
320	этапы обработки данных титриметрического анализа	оценка письменного опроса
321	метрологические характеристики методик	тестирование

