

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерство здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КеМГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

канд. биол. наук, доцент

Большаков В.В.

« 24 » 02 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

КОД СПЕЦИАЛЬНОСТИ: 33.02.01

КОД ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ: ОП. 07

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: ОЧНАЯ

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН

Кемерово, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 33.02.01 Фармация утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от «13» июля 2021 г № 449.

Рабочую программу разработал (-и)

доц. каф. фармацевтической и общей химии, канд. хим. наук, доц. Е.П. Дягилева

Рабочая программа согласована с научной библиотекой _____ Г.А. Фролова
_____ 04 _____ 02 _____ 2025 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

фармацевтической и общей химии

протокол № 7 от «04» _____ 02 _____ 2025 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
фармацевтического факультета

Председатель: канд. фарм. наук А.А. Марьин _____

протокол № 2 от «24» _____ 02 _____ 2025 г..

Рабочая программа согласована с деканом фармацевтического факультета

канд. фарм. наук А.А. Марьин _____

«26» _____ 02 _____ 2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2602

Руководитель УМО д-р фарм. наук, проф. _____ Н.Э. Коломиец

«26» _____ 02 _____ 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.07 «Аналитическая химия» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии профессиональной компетенции ПК 2.3.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
1	2	3
ПК 2.3 Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств	У1 проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; У2 соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.	З1 теоретические основы аналитической химии; З2 методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические; З3 требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	71
в т.ч.:	
теоретическое обучение	12
лабораторные занятия	
практические занятия	38
Самостоятельная работа обучающихся	12
Промежуточная аттестация: экзамен	9

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в аналитическую химию		6	
Тема 1.1. Введение в аналитическую химию. Химическое равновесие. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе «раствор-осадок»	Содержание учебного материала	6	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Аналитическая химия, ее значение и задачи. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Современные достижения аналитической химии как науки. 2. Методы химического анализа. Основные разделы аналитической химии. Основные характеристики методов. Объекты анализа. Требования, предъявляемые к анализу веществ. 3. Химическое равновесие. Типы химических равновесий. Закон действующих масс. Константы химических равновесий. Смещение химического равновесия. 4. Кислотно-основное равновесие. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований. 5. Равновесие в гетерогенной системе «раствор-осадок». Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами произведения растворимости.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 1. Химическое равновесие. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе «раствор-осадок». Решение задач по темам «Расчет pH растворов кислот, оснований» и «Гетерогенное равновесие в системе раствор-осадок».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение материала: методы химического анализа, типы химических равновесий и константы, характеризующие эти равновесия. Чтение конспектов,	1	

	учебной литературы.		
Раздел 2. Качественный анализ		21	
Тема 2.1. Методы качественного анализа Аналитические реакции катионов I и II групп	Содержание учебного материала	6	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Методы качественного анализа. Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. 2. Реактивы: частные, специфические, групповые. 3. Кислотно-основная классификация. 4. Катионы I и II аналитических групп. Общая характеристика групп. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Условия осаждения ионов. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Применение соединений катионов I и II группы в медицине.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 2. Аналитические реакции катионов I и II групп. Решение задач по теме «Чувствительность аналитических реакций». Лабораторная работа 1. Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение и изучение материала: методы качественного анализа, дробный и систематический анализ; правило произведения растворимости, факторы, влияющие на осаждение и растворение малорастворимых соединений. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 2.2. Аналитические реакции катионов III и IV групп	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Значение соединений катионов III группы в медицине. 2. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Групповой реактив. Значение и применение гидролиза и	1	

	амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Применение соединений в медицине.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 3. Аналитические реакции катионов III и IV групп. Лабораторная работа 2. Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение материала: специфические и групповые аналитические реакции на катионы III, IV групп. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 2.3. Аналитические реакции катионов V и VI групп	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V группы в медицине. 2. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди (II). Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Применение соединений меди в медицине. 3. Общая характеристика комплексов. Константы устойчивости комплексов (общие, ступенчатые).	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 4. Аналитические реакции катионов V и VI групп. Решение задач по теме: «Расчеты с использованием констант устойчивости комплексов». Лабораторная работа 3. Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение материала: реакции образования комплексных соединений с катионами железа, меди, ртути, кадмия, кобальта, константы устойчивости комплексных ионов. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 2.4. Аналитические реакции анионов	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	

I - III групп	1. Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. 2. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. 3. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 5. Аналитические реакции анионов I - III групп.	3	
	Лабораторная работа 4. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение материала: общая характеристика анионов и их классификации, групповые и специфические реактивы на анионы и условия их применения. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Раздел 3. Количественный анализ		35	
Тема 3.1. Титриметрические методы анализа	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Сущность титриметрического анализа. Титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, скачок титрования, кривая титрования, индикатор. Теоретические основы титриметрии. Требования к реакциям для титриметрического анализа. 2. Способы выражения концентрации рабочего раствора (молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента, титр). 3. Первичные стандарты. Требования к первичным стандартам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Классификация методов титрования: прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Расчеты в титриметрическом анализе. 4. Методы определения массы вещества по результатам титрования.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 6. Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Решение задач по теме «Расчеты при приготовлении растворов»	3	

	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение материала: методы титрования, понятия: титрант, титруемое вещество, первичные, вторичные стандарты, расчеты в титриметрическом анализе, классификация методов титриметрического анализа по типу химической реакции, по способу выполнения (прямое, обратное титрование, титрование заместителя). Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 3.2. Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы их определения. Кислотно-основные индикаторы. Требования к индикаторам. Основные характеристики кислотно-основных индикаторов: цвета, интервал перехода, показатель титрования (рТ). Правила подбора индикатора. Ошибки кислотно-основного титрования. Ацидиметрия и алкалометрия. 2. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 7. Методы кислотно-основного титрования. Решение задач по теме «Расчеты при кислотно-основном титровании». Лабораторная работа 5. Метод алкалометрии. «Стандартизация раствора гидроксида натрия. Титриметрическое определение солей аммония, борной кислоты».	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение материала: стандартные и рабочие растворы в кислотно-основном титровании, кислотно-основные индикаторы. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Окислительно-восстановительное (ОВ) титрование. Требования к реакциям для ОВ титрования. Способы определения конечной точки титрования. ОВ индикаторы. 2. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору	1	

	щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ. 3. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. 4. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 8. Методы окислительно-восстановительного титрования. Решение задач по теме «Расчеты при окислительно-восстановительном титровании». Лабораторная работа 6. Йодометрия. Стандартизация раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Йодометрическое определение H_2O_2 , меди, аскорбиновой кислоты.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение и изучение материала: методы окислительно-восстановительного титрования. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 3.4. Методы осадительного титрования	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Осадительное титрование. Аргентометрия. Метод Мора. Основное уравнение реакции, титрант, условия титрования, индикатор, определение точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе. 2. Метод Фаянса. Основное уравнение реакции, титрант, условия титрования, адсорбционные индикаторы (бромфеноловый синий, эозинат натрия), определение точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе. 3. Метод Фольгарда. Основное уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 9. Методы осадительного титрования. Аргентометрия. Решение задач по теме «Расчеты при осадительном титровании».	3	

	Лабораторная работа 7. Аргентометрическое определение хлоридов и бромидов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение и изучение материала: методы аргентометрического определения галогенов. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 3.5. Метод комплексонометрического титрования	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Комплексонометрия. Комплексоны. Комплексоны. Этилендиаминтетрауксусная кислота. Этилендиаминтетраацетат натрия. Кислотно-основные равновесия в водных растворах ЭДТА. Условия комплексонометрического титрования. Выбор оптимального рН раствора при комплексонометрии. 2. Титрант комплексонометрического титрования, его стандартизация. Особенности применения комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 10. Метод комплексонометрического титрования. Решение задач по теме «Расчеты при комплексонометрическом титровании». Лабораторная работа 8. Стандартизация раствора ЭДТА натрия. Комплексонометрическое определение магния и цинка.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение и изучение материала: комплексонометрическое титрование, комплексоны и комплексоны, металлохромные индикаторы. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 3.6. Физико-химические методы анализа Электрохимические методы анализа	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Классификация методов. 2. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Сущность и теоретические основы метода. Электроды. Устройство потенциометрической ячейки. Потенциометрическое титрование. Преимущества потенциометрического титрования по сравнению с титрованием с химическими индикаторами.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 11. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Решение задач по теме «Физико-химические методы анализа».	3	
	Лабораторная работа 9. Потенциометрическое определение рН водных растворов.		

	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение и изучение материала: физико-химические методы анализа: электрохимические методы анализа, методы разделения и концентрирования. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Тема 3.7. Абсорбционный фотометрический анализ	Содержание учебного материала	5	ПК 2.3
	Теоретическое занятие	1	
	1. Обзор оптических методов анализа. 2. Оптические методы анализа. Основной закон поглощения. Основные фотометрические параметры: абсорбционность (оптическая плотность), пропускание, молярный и удельный коэффициенты поглощения. 3. Приборы для фотометрического анализа. 4. Условия количественного фотометрического анализа. Использование раствора сравнения. Выбор аналитической длины волны, концентрации раствора и толщины кюветы. 5. Методы количественного фотометрического анализа. Определение концентрации по коэффициенту поглощения. Метод калибровочного графика. Метод стандарта. Метод добавок стандарта.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 12. Абсорбционный фотометрический анализ. Решение задач по теме: «Физико-химические методы анализа». Основной закон поглощения света и расчет результатов фотометрического анализа. Лабораторная работа 10. Фотометрическое определение железа, меди методом линейной калибровки.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Повторение и изучение материала: приборы для фотометрического анализа. Основные узлы приборов и их назначение. Двухлучевые и однолучевые приборы. Спектрофотометрия. Чтение конспектов, учебной литературы.	1	
Промежуточная аттестация		9	ПК 2.3
Всего:		71	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет «Аналитической химии», оснащенный оборудованием:

1. рабочее место преподавателя;
2. посадочные места по количеству обучающихся;
3. доска классная;
4. шкаф для реактивов;
5. стол для нагревательных приборов;
6. химическая посуда: пробирки, капельницы, колбы, воронки, химические стаканы, мерные цилиндры, стеклянные палочки, пипетки, и др.;
7. вытяжной шкаф, штативы для пробирок, лабораторные штативы;
8. реактивы и лекарственные средства (всего около 100 наименований): неорганические соли, металлы, минеральные кислоты, органические кислоты, щелочи, раствор аммиака, органические растворители, индикаторы;
9. аппаратура, приборы: разновесы, плитка электрическая, баня водяная, термометры химические, ареометры, пикнометры, фотометры, рефрактометры, рН-метр (ионометр), лабораторные весы;
10. технические средства обучения: компьютер или ноутбук с лицензионным программным обеспечением; проектор и экран.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Перечень электронных образовательных ресурсов, информационных справочных систем

№ п/п	Наименование и краткая характеристика информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	ЭБС
1.1	ЭБС «Консультант студента»: сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2025. - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
1.2	«Электронная библиотечная система «Букап»: сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2025. - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
1.3	База данных ЭБС «ЛАНЬ»: сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2025. - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
1.4	«Образовательная платформа ЮРАЙТ»: сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2025. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
1.5	Информационно-справочная система «КОДЕКС»: код ИСС 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 -2025. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
1.6	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы

	данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2025. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст: электронный.
2	Интернет-ресурсы:
	http://www.alhimic.ru
	http://www.chem.msu.ru

3.2.2 Основные печатные издания

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого издания
1	
2	

3.2.3 Основные электронные издания

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого издания
1	Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия: учебник / Ю. Я. Харитонов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 320 с. // ЭБС «Консультант студента»: - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
2	Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. // Образовательная платформа Юрайт. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
3	Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 344 с. // Образовательная платформа Юрайт. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
4	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: Издательство Юрайт, 2025. — 153 с. // Образовательная платформа Юрайт. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.

3.2.4 Дополнительные источники (печатные и (или) электронные)

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого издания
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. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 451 с. // Образовательная платформа Юрайт. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.

3.2.5. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого издания
1	Башмаков, А.С. Аналитическая химия. В 2-х ч. Часть 1. Качественный анализ: лабораторный практикум для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена - среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 «Фармация» / А. С. Башмаков, Е. П. Дягилева – Кемерово, 2023. – 69 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
2	Башмаков, А.С. Аналитическая химия. В 2-х ч. Часть 2. Количественный анализ: лабораторный практикум для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена - среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 «Фармация» / А. С. Башмаков, Е. П. Дягилева – Кемерово, 2023. – 53 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Критерии оценки и формы оценивания результатов обучения.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Умения: У1 проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; У2 соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Критерии оценки умений при проведении текущего контроля:</p> <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если верно:</p> <ul style="list-style-type: none">- выполняет качественные реакции и пользуется методиками количественного анализа в соответствии с предложенным описанием и последовательности операций; описывает наблюдаемые эффекты и интерпретирует полученные результаты анализа;- составляет перечень химических веществ, лабораторной посуды и оборудования (аппаратуры, приборов) для реализации необходимых методик анализа для проведения качественных реакций и количественного анализа химических веществ вещества, в том числе лекарственных средств;- составляет уравнения реакций взаимодействующих между собой разных химических веществ в конкретных условиях (рН, температура, концентрация) и применяет основные законы для практических расчетов и решения ситуационных задач;- самостоятельно работает и соблюдает правила безопасной работы в химической лаборатории. <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если верно:</p> <ul style="list-style-type: none">- выполняет качественные реакции и пользуется методиками количественного анализа в соответствии с предложенным описанием и последовательности операций; описывает наблюдаемые эффекты и интерпретирует полученные результаты анализа, при этом сделанные выводы могут быть неточными;- составляет уравнения реакций взаимодействующих между собой разных химических веществ в конкретных условиях (рН, температура, концентрация), применяет основные законы для практических расчетов и решения ситуационных задач, но при этом может допускать неточности или недочеты;	<p>Методы оценки умений при проведении текущего контроля:</p> <ol style="list-style-type: none">1) решение ситуационных задач;2) контроль выполнения практического задания (лабораторные работы)

	<p>- составляет перечень химических веществ, лабораторной посуды и оборудования (аппаратуры, приборов) для реализации необходимых методик анализа для проведения качественных реакций и количественного анализа химических веществ вещества, в том числе лекарственных средств;</p> <p>- самостоятельно работает и соблюдает правила безопасной работы в химической лаборатории.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполняет качественные реакции и пользуется методиками количественного анализа в соответствии с предложенным описанием и последовательности операций; описывает наблюдаемые эффекты, но не может самостоятельно интерпретировать полученные результаты анализа, сделанные выводы могут быть неточными и содержать ошибки; - составляет уравнения реакций взаимодействующих между собой разных химических веществ в конкретных условиях (рН, температура, концентрация), применяет основные законы для практических расчетов и решения ситуационных задач, но при этом допускает ошибки; - затрудняется при составлении перечня химических веществ, лабораторной посуды и оборудования (аппаратуры, приборов) для реализации необходимых методик анализа для проведения качественных реакций и количественного анализа химических веществ вещества, в том числе лекарственных средств; - самостоятельно работает, применяет средства индивидуальной защиты, соблюдает практически все правила безопасной работы в химической лаборатории, но может неверно размещать химические реактивы, согласно их классу опасности, что требует напоминания и указаний стороны преподавателя. <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - затрудняется в выполнении качественных реакций и не может пользоваться методиками количественного анализа самостоятельно, а только при пояснении преподавателя; описывает наблюдаемые эффекты, но не может интерпретировать полученные результаты анализа, выводы, сделанные самостоятельно, содержат грубые 	
--	---	--

	<p>ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - не может самостоятельно выбрать из предлагаемого перечня химических веществ, лабораторной посуды и оборудования (аппаратуры, приборов) для реализации необходимых методик анализа для проведения качественных реакций и количественного анализа химических веществ вещества, в том числе лекарственных средств; - составляет уравнения реакций взаимодействующих между собой разных химических веществ в конкретных условиях (рН, температура, концентрация), применяет основные законы для практических расчетов и решения ситуационных задач, но допускает грубые ошибки (неверно записывает химические соединения участвующие в реакциях, не может определить тип химической реакции и т.п.); - работает только под руководством преподавателя, нарушает правила безопасной работы в химической лаборатории, что требует частых напоминаний обучающемуся правил техники безопасности со стороны преподавателя. 	
	<p>Критерии оценки умений при проведении промежуточной аттестации:</p> <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если верно решает типовые задачи по всем разделам курса, верно применяет законы, используемые в аналитической химии при решении конкретной задачи и без ошибок составляет уравнения химических реакций для различных равновесий, при этом возможна минимальная помощь преподавателя.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если верно решает типовые задачи по большей части разделов курса, при этом возможна минимальная помощь преподавателя. При решении задач возможны небольшие неточности, недочеты, например, неправильное округление. Задача может быть решена не самым рациональным способом, но правильно.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если может решить типовые задачи по разделам курса только при помощи наводящих вопросов преподавателя. При решении задач имеются</p>	<p>Методы оценки умений при проведении промежуточной аттестации:</p> <p>1) решение ситуационных задач</p>

	<p>неточности, недочеты, ошибки, которые обучающийся не может исправить самостоятельно.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не может решить большинства типовых задач по разным разделам курса, несмотря на помощь преподавателя.</p>	
<p>Знания:</p> <p>31 теоретические основы аналитической химии;</p> <p>32 методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</p> <p>33 требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Критерии оценки знаний при проведении текущего контроля:</p> <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы, используемые в аналитической химии (теория сильных электролитов, активность, ионная сила раствора, равновесия: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, закон эквивалентов и др.); - методы качественного анализа, качественные реакции для идентификации конкретных неорганических соединений (ионов), в том числе, используемых в качестве лекарственных средств; - методы количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе химические и физико-химические (оптические, электрохимические методы и др.) методы анализа; - правила эксплуатации лабораторной посуды, оборудование для химического анализа (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, мерные колбы, лабораторные весы, ФЭК, рН-метр), - требования по охране труда, правила безопасной работы в химической лаборатории во время практических занятий. <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы, используемые в аналитической химии (теория сильных электролитов, активность, ионная сила раствора, равновесия: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, закон эквивалентов и др.), но возможны небольшие неточности в записи химических равновесий, формул и др.; - методы качественного анализа, качественные реакции для идентификации конкретных неорганических соединений (ионов), в том числе, используемых в качестве лекарственных средств, при этом есть неточности, возможно, например, неверно указаны условия проведения качественной реакции, неверно установлена структура осадка и др.; 	<p>Методы оценки знаний при проведении текущего контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) устный групповой опрос обучающихся; 2) решение ситуационных задач; 3) тестирование

	<p>- методы количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе химические и физико-химические (оптические, электрохимические методы и др.) методы анализа, возможны небольшие ошибки в расчетах и интерпретации результатов анализа;</p> <p>- правила эксплуатации лабораторной посуды, оборудование для химического анализа (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, мерные колбы, лабораторные весы, ФЭК, рН-метр),</p> <p>- требования по охране труда, правила безопасной работы в химической лаборатории во время практических занятий.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если знает:</p> <p>- основные понятия и законы, используемые в аналитической химии (теория сильных электролитов, активность, ионная сила раствора, равновесия: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, закон эквивалентов и др.), но возможны ошибки в записи химических равновесий, формул и др.;</p> <p>- методы качественного анализа, качественные реакции для идентификации конкретных неорганических соединений (ионов), в том числе, используемых в качестве лекарственных средств, при этом есть ошибки, возможно, например, неверно указан один из продуктов качественной реакции и др.;</p> <p>- методы количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе химические и физико-химические (оптические, электрохимические методы и др.) методы анализа, возможны ошибки в расчетах и интерпретации результатов анализа;</p> <p>- не все правила эксплуатации лабораторной посуды, оборудования для химического анализа (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, мерные колбы, лабораторные весы, ФЭК, рН-метр);</p> <p>- не все требования по охране труда, правила безопасной работы в химической лаборатории во время практических занятий.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:</p> <p>- знает основные понятия и законы, используемые в аналитической химии (теория сильных электролитов, активность, ионная сила раствора, равновесия: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, закон эквивалентов и др.), но возможны грубые</p>	
--	--	--

	<p>ошибки в записи химических равновесий, формул и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знает методы качественного анализа, качественные реакции для идентификации конкретных неорганических соединений (ионов), в том числе, используемых в качестве лекарственных средств, при этом есть грубые ошибки, возможно, например, неверно указаны продукты качественной реакции, неверно указан аналитический эффект реакции и др.; - знает методы количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе химические и физико-химические (оптические, электрохимические методы и др.) методы анализа, допускает грубые ошибки в расчетах и интерпретации результатов анализа; - не знает правила эксплуатации лабораторной посуды, оборудования для химического анализа (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, мерные колбы, лабораторные весы, ФЭК, рН-метр); - не знает требования по охране труда, правила безопасной работы в химической лаборатории во время практических занятий. <p>Критерии оценки при проведении тестирования</p> <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если 90-100% правильных ответов.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если 70-89% правильных ответов.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если 61-69% правильных ответов.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если менее 60% правильных ответов.</p>	
	<p>Критерии оценки знаний при проведении промежуточной аттестации:</p> <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если владеет знаниями предмета по основным разделам учебной программы курса, знает законы аналитической химии, владеет ее основными понятиями и терминами, отвечает на вопросы преподавателя логически последовательно, в форме законченных предложений, ответ сопровождается уравнениями химических реакций, записью законов, решениями задач, в которых практически отсутствуют ошибки при</p>	<p>Методы оценки знаний при проведении промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) устный ответ на вопросы экзаменационного билета; 2) решение ситуационных задач

	<p>решении задач.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если владеет знаниями предмета по большей части разделов курса, знает законы аналитической химии, владеет ее основными понятиями и терминами отвечает на вопросы преподавателя логически последовательно, в форме законченных предложений, в ответе могут быть допущены недочеты (в уравнениях химических реакций или расчетах при решении задач), исправленные обучающимся с помощью преподавателя.</p> <p>Оценку «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если недостаточно владеет знаниями предмета по основным разделам учебной программы курса, имеет «пробелы» в знаниях, понимает законы аналитической химии, но недостаточно владеет ее основными понятиями и терминами, отвечает на вопросы преподавателя логически непоследовательно, в форме незаконченных, но связанных предложений, ответ сопровождается уравнениями химических реакций и расчетами, в которых могут быть допущены значительные ошибки.</p> <p>Оценку «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если объем знаний по всем разделам курса значительно меньше объема знаний, предусмотренного программой. Обучающийся слабо знает основы аналитической химии, не обладает обязательным минимумом знаний, необходимым для дальнейшего изучения специальных дисциплин, связанных с аналитической химией, обучающийся механически воспроизводит отдельные фрагменты текста, ответ сопровождается неверными уравнениями химических реакций, формулами и расчетами.</p>	
--	--	--