

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

канд. биол. наук, доц. Большаков В. В.

16 » 04 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность	06.03.01 «Биология»
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	медико-профилактический
Кафедра - разработчик рабочей программы	фармацевтической и общей химии

Се- местр	Трудоём- кость		Лек- ции, ч.	Практ. заян- тия, ч.	Лаб. практ „ ч.	КП З, ч.	Семи- нары, ч.	СРС, ч.	КР, ч.	Экза- мен, ч.	Форма промежуточ- ного контроля (экзамен/ зачет с оцен- кой/
	зач. ед.	ч.									
3	4	144	24	—	48	—	—	36	—	36	Экзамен
Итого	4	144	24	—	48	—	—	36	—	36	Экзамен

Рабочая программа дисциплины В1.О.16 «Аналитическая химия» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению 06.03.01 «Биология», квалификация «бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от 07 августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59357 от 20.08.2020)

Рабочую программу разработал

доцент кафедры фармацевтической и общей химии, канд. физ.-мат. наук, доц. Башмаков А. С.

Рабочая программа согласована с научной библиотекой

04.02 2025 г., заведующий библиотекой  Фролова Г. А.

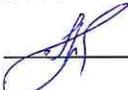
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

фармацевтической и общей химии, протокол № 7 от 4.02 2025

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией,
протокол № 4 от 14.04 2025 г

Председатель: к. м. н., доцент О.И. Пивовар 

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета,

 /д. м. н., доцент Л.А. Леванова

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2686

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

15.04 2025 г

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия» являются формирование компетенций, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин, связанных с аналитической химией (клиническая лабораторная диагностика, доклинические и клинические исследования лекарственных веществ, судебная медицина), а также прохождения практики по профилю профессиональной деятельности «лаборантская».

1.1.2. Задачи дисциплины:

- Формирования представлений об основных методах качественного и количественного анализа, используемых при анализе лекарственных препаратов, биологически активных, токсических веществ, лекарственного растительного сырья.
- Формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием и аналитическими приборами.
- Формирования знаний и умений, необходимых для приготовления аналитических реактивов
- Формирования знаний и умений, необходимых для расчетов результатов анализа на основе экспериментальных данных.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

1.2.1. Дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовой части ООП.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/ практиками: «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика», «Физика», «Органическая химия».

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/ практиками: Практика по профилю профессиональной деятельности «лаборантская», Клиническая лабораторная диагностика, Доклинические и клинические исследования лекарственных веществ, Судебная медицина.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

01 «Образование и наука»

02 «Здравоохранение»

26 «Химическое, химико-технологическое производство»

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№	Категория компетенций	Код компетенций	Содержание компетенций	Индикаторы компетенций	Технология формирования
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые научные знания, используя современные образовательные информационные технологии	ИД-1 _{опк-6} Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии	Лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа
				ИД-2 _{опк-6} Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	Лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа
2	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ИД-1 _{опк-8} Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа
				ИД-2 _{опк-8} Применяет навыки работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты	Лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа

1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Семестры	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академ. часах (ч)	3	
				Трудоемкость по семестрам	
Аудиторная работа, в том числе:		2	72	72	
лекции (Л)		0,67	24	24	
лабораторные практикумы (ЛП)		1,33	48	36	
практические занятия (ПЗ)		–	–	–	
клинические практические занятия (КПЗ)		–	–	–	
семинары (С)		–	–	–	
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС		1	36	36	
Промежуточная аттестация	экзамен (Э)	1	36	36	
ИТОГО		4	144	144	

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

2.1. Структура дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Качественный химический анализ	3	14	2	8				4
1.1	Основы качественного анализа	3	4	2					2
1.2	Аналитические реакции катионов и анионов	3	10		8				2
2	Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии	3	17	4	8				5
2.1	Типы и константы равновесий, используемых в аналитической химии	3	8	2	4				2
2.2	Кислотно-основное равновесие. Буферные системы	3	9	2	4				3
3	Раздел 3. Количественный химический анализ	3	39	10	16				13
3.1	Гравиметрия	3	4	2					2
3.2	Основы титриметрического анализа	3	4	2					2
3.3	Кислотно-основное титрование	3	9	2	4				3
3.4	Окислительно-восстановительное титрование	3	9	2	4				3
3.5	Комплексонометрическое титрование	3	9	2	4				3
	Контрольная работа 1 по разделам 1, 2 и 3	3			4				
4	Раздел 4. Физико-химические методы анализа	3	14	4	4				6
4.1	Потенциометрия	3	4	2					2
4.2	Абсорбционный фотометрический анализ	3	10	2	4				4
5	Раздел 5. Методы разделения и концентрирования	3	24	4	12				8
5.1	Экстракция	3	16	2	4				4
5.2	Хроматография	3	10	2	4				4
	Контрольная работа 2 по разделам 4 и 5	3			4				
	Экзамен	3	36						
	Итого:		144	24	48				36

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№	Наименование раздела, тема лекции	Количество часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 1. Качественный химический анализ		2	3	ОПК-6
1	Тема 1.1. Основы качественного анализа	2	3	
Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии		4	3	ОПК-6
2	Тема 2.1. Типы и константы равновесий, используемых в аналитической химии	2	3	
3	Тема 2.2. Кислотно-основное равновесие. Буферные системы	2	3	
Раздел 3. Количественный химический анализ		10	3	ОПК-6
4	Тема 3.1. Гравиметрия	2	3	
5	Тема 3.2. Основы титриметрического анализа	2	3	
6	Тема 3.3. Кислотно-основное титрование	2	3	
7	Тема 3.4. Окислительно-восстановительное титрование	2	3	
8	Тема 3.5. Комплексонометрическое титрование	2	3	
Раздел 4. Физико-химические методы анализа		4	3	ОПК-6
9	Тема 4.1. Потенциометрия	2	3	
10	Тема 4.2. Абсорбционный фотометрический анализ	2	3	
Раздел 5. Методы разделения и концентрирования		4	3	ОПК-6
11	Тема 5.1. Экстракция	2	3	
12	Тема 5.2. Хроматография	2	3	
Итого:		24		

2.3. Тематический план практических занятий

№	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ЛП, С, КПЗ, ЛП)	Количество часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудиторных	СРС		
Раздел 1. Качественный химический анализ		ЛП	8	4	3	ОПК-8
1	Тема 1.2. Лабораторная работа «Качественные реакции катионов»	ЛП	4	2	3	
2	Тема 1.2. Лабораторная работа «Качественные реакции анионов»	ЛП	4	2	3	
Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии		ЛП	8	5	3	ОПК-8
3	Тема 2.1. Решение задач по теме «Типовые расчеты с использованием констант химического равновесия и электродных потенциалов»	ЛП	4	2	3	
4	Тема 2.2. Лабораторная работа «Свойства буферных растворов». Решение задач по теме «Кислотно-основное равновесие»	ЛП	4	3	3	
Раздел 3. Количественный химический анализ		ЛП	16	13	3	ОПК-8
5	Тема 3.3. Лабораторная работа «Стандартизация раствора соляной кислоты»	ЛП	4	3	3	
6	Тема 3.4. Лабораторные работы «Стандартизация растворов перманганата калия и тиосульфата натрия», «Перманганатометрическое и йодометрическое определение пероксида водорода»	ЛП	4	3	3	
7	Тема 3.5. Лабораторные работы «Стандартизация раствора ЭДТА натрия», «Комплексонометрическое определение ионов кальция»	ЛП	4	3	3	
8	Контрольная работа 1 по разделам 1, 2 и 3	ЛП	4	4	3	
Раздел 4. Физико-химические методы анализа		ЛП	4	6	3	ОПК-8
9	Тема 4.2. Лабораторная работа «Фотометрическое определение железа и меди»	ЛП	4	4	3	
Раздел 5. Методы разделения и концентрирования		ЛП	12	8	3	ОПК-8
10	Тема 5.1. Лабораторная работа «Экстракционное разделение катионов»	ЛП	4	4	3	
11	Тема 5.2. Лабораторная работа «Ионообменная хроматография»	ЛП	4	4	3	
12	Контрольная работа 2 по разделам 4 и 5	ЛП	4	2	3	
Итого:			48	36		

2.4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Качественный химический анализ

Тема 1.1. Основы качественного анализа

Содержание темы:

1. Метод и методика анализа
2. Основные разделы АХ
3. Требования к реакциям для качественного анализа
4. Типы аналитических реакций и реагентов
5. Аналитические классификации катионов и анионов

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 1.2. Аналитические реакции катионов и анионов

Содержание темы:

1. Лабораторная работа 1 «Аналитические реакции катионов»
2. Лабораторная работа 2 «Аналитические реакции анионов»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, отчёты по лабораторным работам 1 и 2

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии

Тема 2.1. Типы и константы равновесий, используемых в аналитической химии

Содержание темы:

1. Определение константы равновесия на основе закона действующих масс
2. Термодинамические и концентрационные, ступенчатые и общие константы равновесия
3. Константы кислотности и основности
4. Константы устойчивости
5. Произведение растворимости

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, решение ситуационных задач

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 2.2. Кислотно-основное равновесие. Буферные системы

Содержание темы:

1. Протолитические свойства воды. Автопротолиз
2. Сильные, слабые, очень слабые кислоты и основания
3. Амфолиты
4. Буферные свойства и буферные растворы
5. Расчет рН растворов кислот, оснований, амфолитов, буферных систем
6. Лабораторная работа 3 «Свойства буферных растворов»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, отчёт по лабораторной работе 3

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Раздел 3. Количественный химический анализ

Тема 3.1. Гравиметрия

Содержание темы:

1. Сущность и основные понятия гравиметрического анализа
2. Классификация методов
3. Метод осаждения. Основные этапы анализа
4. Требования к осаждаемой, гравиметрической форме, к осадителю
5. Условия образования и получения кристаллических и аморфных осадков
6. Расчеты при гравиметрическом анализе

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, решение ситуационных задач

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 3.2. Основы титриметрического анализа

Содержание темы:

1. Требования к реакциям для титриметрии
2. Классификация методов титриметрического анализа
3. Титранты. Первичные и вторичные стандарты. Требования к первичным стандартам
4. Стандартизация
5. Точка эквивалентности и конечная точка титрования
6. Расчеты при титриметрическом анализе

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, решение ситуационных задач

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 3.3. Кислотно-основное титрование

Содержание темы:

1. Стандарты и титранты
2. Кислотно-основные индикаторы
3. Кривые кислотно-основного титрования
4. Примеры методик
5. Лабораторная работа 4 «Стандартизация раствора соляной кислоты»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, отчет по лабораторной работе 4

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3.4. Окислительно-восстановительное титрование

Содержание темы:

1. Кривые ОВ титрования
2. Перманганатометрия
3. Йодометрия
4. Стандарты и титранты
5. Условия титрования
6. Определение точки эквивалентности
7. Примеры методик
8. Лабораторные работы 5 и 6 «Стандартизация растворов перманганата калия и тиосульфата натрия», «Перманганатометрическое и йодометрическое определение пероксида водорода»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, отчеты по лабораторным работам 5 и 6

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3.5. Комплексонометрическое титрование

Содержание темы:

1. Комплексоны и комплексонаты
2. Металлохромные индикаторы
3. Кривые титрования.
4. Влияние pH раствора на титрование. Условия комплексонометрического титрования
5. Примеры методик
6. Лабораторная работа 7 «Стандартизация раствора ЭДТА натрия», «Комплексонометрическое определение ионов кальция»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, отчет по лабораторной работе 7

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Раздел 4. Физико-химические методы анализа

Тема 4.1. Потенциометрия

Содержание темы:

1. Общая характеристика физико-химических методов анализа
2. Прямая потенциометрия
3. Классификация электродов
4. Схема установки для потенциометрического анализа
5. Способы определения концентрации
6. Потенциометрическое титрование
7. Кривые потенциометрического титрования

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, решение ситуационных задач

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 4.2. Абсорбционный фотометрический анализ

Содержание темы:

1. Закон Ламберта-Бугера-Бера
2. Фотометрические параметры
3. Колориметрия
4. Спектрофотометрия
5. Устройство спектрофотометра
6. Условия количественного фотометрического анализа
7. Фотометрические реакции и реагенты
8. Методы количественного фотометрического анализа: калибровочного графика, стандарта, добавок стандарта
9. Лабораторная работа 8 «Фотометрическое определение железа и меди»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, отчет по лабораторной работе 8

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Раздел 5. Методы разделения и концентрирования

Тема 5.1. Экстракция

Содержание темы:

1. Жидкостная экстракция. Основные понятия и термины
2. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста-Шилова
3. Константа и коэффициент распределения.
4. Степень извлечения
5. Условия экстракционного разделения

6. Лабораторная работа 9 «Экстракционное разделение катионов»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, отчет по лабораторной работе 9

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 5.2. Хроматография

Содержание темы:

1. Классификация хроматографических методов
2. Бумажная и тонкослойная хроматография
3. Относительный коэффициент подвижности
4. Ионообменная хроматография. Иониты. Ионообменное равновесие
5. Газовая хроматография
6. Устройство газового хроматографа. Колонки. Детекторы
7. Влияние температуры на хроматографический процесс.
8. Качественный и количественный хроматографический анализ
9. Лабораторная работа 10 «Ионообменная хроматография»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе 10

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Количество часов	Семестр
Раздел 1. Качественный химический анализ		4	3
Тема 1.1. Основы качественного анализа	Контрольные вопросы, опорный конспект	2	3
Тема 1.2. Аналитические реакции катионов и анионов	Контрольные вопросы, опорный конспект, отчеты по лабораторным работам 1 и 2	2	3
Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии		5	3
Тема 2.1. Типы и константы равновесий, используемых в аналитической химии	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи	2	3
Тема 2.2. Кислотно-основное равновесие. Буферные системы	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе 3	3	3
Раздел 3. Количественный химический анализ		13	3
Тема 3.1. Гравиметрия	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи	2	3
Тема 3.2. Основы титриметрического анализа	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи	2	3
Тема 3.3. Кислотно-основное титрование	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе 4	3	3
Тема 3.4. Окислительно-восстановительное титрование	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчеты по лабораторным работам 5 и 6	3	3
Тема 3.5. Комплексометрическое титрование	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе 7	3	3
Раздел 4. Физико-химические методы анализа		6	3
Тема 4.1. Потенциометрия	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи	2	3
Тема 4.2. Абсорбционный фотометрический анализ	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе 8	4	3
Раздел 5. Методы разделения и концентрирования		8	3
Тема 5.1. Экстракция	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе 9	4	3
Тема 5.2. Хроматография	Контрольные вопросы, опорный конспект, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе 10	4	3
Итого:		36	3

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Количество часов	Формы интерактивного обучения	Количество часов
	Раздел 1. Качественный химический анализ		10		8
1	Тема 1.2. Аналитические реакции катионов и анионов	Лабораторный практикум	8	Работа в малых группах, тренинг	8
	Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии		12		2
2	Тема 2.1. Типы и константы равновесий, используемых в аналитической химии	Лекция	8	Презентация	2
	Раздел 3. Количественный химический анализ		26		12
3	Тема 3.3. Кислотно-основное титрование	Лабораторный практикум	6	Работа в малых группах, тренинг	4
4	Тема 3.4. Окислительно-восстановительное титрование	Лабораторный практикум	6	Работа в малых группах, тренинг	4
5	Тема 3.5. Комплексонометрическое титрование	Лабораторный практикум	6	Работа в малых группах, тренинг	4
	Раздел 4. Физико-химические методы анализа		8		4
6	Тема 4.2. Абсорбционный фотометрический анализ	Лабораторный практикум	6	Работа в малых группах, тренинг	4
	Раздел 5. Методы разделения и концентрирования		16		8
7	Тема 5.1. Экстракция	Лабораторный практикум	6	Работа в малых группах, тренинг	4
8	Тема 5.2. Хроматография	Лабораторный практикум	6	Работа в малых группах, тренинг	4
	Итого:		72		34

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Билет включает один теоретический вопрос (вопрос по курсу лекций), одну ситуационную задачу по разделу курса 1 и одну ситуационную задачу по разделам курса 2, 3, 4, 5.

4.2. Список тем рефератов с оформлением и без оформления презентации

Рефераты не предусмотрены

4.3. Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Метод и методика анализа. Основные разделы аналитической химии (качественный и количественный анализ).
2. Требования к реакциям для качественного анализа. Типы аналитических реакций и реагентов (по назначению, по специфичности).
3. Кислотно-основная аналитическая классификация катионов. Принципы классификации, состав аналитических групп, групповые реактивы и реакции.
4. Аналитические классификации анионов по растворимости солей бария и серебра и по окислительно-восстановительным свойствам.
5. Закон действующих масс и константа химического равновесия. Термодинамическая и концентрационная, общая и ступенчатая константы равновесия.
6. Основные типы химических равновесий, используемых в аналитической химии. Константы кислотности и основности. Произведение растворимости. Константы устойчивости. Электродные потенциалы.
7. Протолитические свойства воды. Константа автопротолиза воды. Понятие о нейтральном, кислом, щелочном растворе. Водородный показатель (рН). Сильные, слабые и очень слабые кислоты и основания. Амфолиты.
8. Буферные свойства и буферные растворы.
9. Расчет рН растворов кислот, оснований, амфолитов, буферных систем.
10. Гравиметрия. Классификация гравиметрических методов. Основные этапы гравиметрического анализа методом осаждения. Требования к гравиметрической форме, к осаждаемой форме, к осадителю. Старение (созревание) осадка.
11. Характерные признаки кристаллических и амфорных осадков. Оптимальные условия получения кристаллических и амфорных осадков.
12. Расчеты при гравиметрическом анализе. Схема гравиметрического анализа. Гравиметрический фактор. Расчет оптимальной массы анализируемого образца. Расчет количества осадителя. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества.
13. Сущность титриметрического анализа. Титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, скачок титрования, кривая титрования, индикатор. Теоретические основы титриметрии. Требования к реакциям для титриметрического анализа. Факторы, влияющие на величину скачка титрования.
14. Классификация методов титриметрического анализа по типу химической реакции и по способу выполнения: прямое титрование, реверсивное титрование, обратное титрование, титрование заместителя. Область применения и преимущества каждого из способов титрования. Примеры.
15. Методы определения массы вещества по результатам титрования: аликвотных проб (пипетирования) и отдельных навесок. Их сравнительный анализ (преимущества и недостатки).
16. Способы определения концентрации титрантов. Первичные и вторичные стандарты. Требования к первичным стандартам. Стандартизация.

17. Кислотно-основное титрование. Стандарты и титранты. Кислотно-основные индикаторы. Кривые кислотно-основного титрования. Примеры методик.
18. Окислительно-восстановительное (ОВ) титрование. Кривые ОВ титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Стандарты и титранты. Условия титрования. Определение точки эквивалентности. Примеры методик.
19. Комплексонометрия. Комплексоны и комплексонаты. Металлохромные индикаторы. Кривые титрования. Влияние рН раствора на титрование. Условия комплексонометрического титрования. Примеры методик.
20. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа (ФХМА). Сравнение ФХМА с классическими методами химического анализа.
21. Потенциометрия. Сущность и теоретические основы метода. Электроды, используемые в потенциометрии. Их классификация. Устройство установки для потенциометрических измерений. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.
22. Основной закон поглощения света в дифференциальной, интегральной и логарифмической форме. Основные фотометрические параметры: абсорбционность (оптическая плотность), пропускание, молярный и удельный коэффициенты поглощения. Связь между ними. Правило аддитивности абсорбционности.
23. Устройство спектрофотометра. Основные узлы прибора и их назначение. Условия количественного фотометрического анализа. Использование раствора сравнения. Выбор аналитической длины волны, концентрации раствора и толщины кюветы. Фотометрические реакции и реагенты.
24. Методы количественного фотометрического анализа. Определение концентрации по коэффициенту поглощения. Метод калибровочного графика. Метод стандарта. Метод добавок стандарта.
25. Жидкостная экстракция. Принцип метода. Экстрагент, разбавитель, экстракт, реэкстракция. Экстракционное равновесие. Константа распределения. Закон распределения Нернста-Шилова. Коэффициент распределения.
26. Степень извлечения. Связь этого параметра с концентрацией вещества в органической и водной фазах. Зависимость степени извлечения от коэффициента распределения. Условия экстракционного разделения.
27. Хроматография. Принцип метода. Подвижная и неподвижная фаза. Хроматограмма. Классификация хроматографических методов анализа по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике выполнения, по цели.
28. Тонкослойная и бумажная хроматография. Принцип метода. Относительный коэффициент подвижности R_f . Условия анализа. Качественный и количественный анализ методом тонкослойной хроматографии.
29. Ионообменная хроматография. Иониты. Характеристика подвижной фазы. Ионообменное равновесие. Коэффициент распределения. Принципы хроматографического разделения ионов методом элюирования.
30. Газовая хроматография. Характеристика подвижной и неподвижной фаз. Устройство хроматографа. Выбор неподвижной жидкой фазы, требования к ней. Колонки для газовой хроматографии. Детекторы для газовой хроматографии. Применение газовой хроматографии для качественного и количественного анализа.

4.4. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа	A-B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции	Fx-F	<70	2 Требуется пересдача/ повторное изучение дисциплины

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№	Наименование и краткая характеристика библиотечно-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 «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
2	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»: сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2025. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный
3	Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»): сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016-2025. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный
4	«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
5	«Электронные издания» издательства «Лаборатория знаний»/ ООО «Лаборатория знаний». - Москва, 2015-2025. - URL: https://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный
6	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
7	«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
8	«JAYPEE DIGITAL» (Индия) - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов: сайт - URL: https://www.japeedigital.com/ - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС»: код ИСС89781 «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
10	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
	Интернет-ресурсы:
	Компьютерные презентации:
	Электронные версии конспектов лекций:
	Учебные фильмы:

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
Основная литература	
1	Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ / Харитонов Ю. Я. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с. // ЭБС "Консультант студента". - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный
2	Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю. Я. Харитонов - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656. // ЭБС "Консультант студента" - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
Дополнительная литература	
3	Моногарова, О. В. Аналитическая химия. Задачи и вопросы: учебное пособие / О. В. Моногарова, С. В. Мугинова, Д. Г. Филатова; под ред. Т. Н. Шеховцовой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с. // ЭБС "Консультант студента": URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
	Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений: учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. // ЭБС "Консультант студента". - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	
2	
3	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

Учебные комнаты, учебные лаборатории, комната для самостоятельной работы, лекционная аудитория

Оборудование:

доски, столы, стулья, лабораторные столы, лабораторные мойки, вытяжные шкафы, аналитические весы, муфельная печь, фотометры, потенциометры, рН-метры, химическая посуда (пробирки, цилиндры, стаканы, колбы, пипетки, бюретки), штативы

Средства обучения

Технические

Видеопроекторы, компьютеры, подключение к сети Интернет

Демонстрационные материалы:

Таблицы Менделеева, таблицы и плакаты по разным темам дисциплины

Оценочные средства

Экзаменационные билеты, билеты (задания) для текущего и рубежного контроля

Учебные материалы

Учебники, учебно-методические пособия, справочники

Программное обеспечение

Microsoft Windows 7 и 10 Professional, Microsoft Office 10 Standard, Linux GNU GPL, Libre Office GNU LGPL.v3, Dr. Web Security Space, Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, Moodle, Onlinetestpad

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__... 20__ учебный год

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры	
	Дата	Номер протокола заседания каф.
В рабочую программу вносятся следующие изменения		