МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Институт фармации и медицинской химии

Кафедра ХИМИИ

Дисциплина

Аналитическая химия

Для студентов 2 курса Института фармации и медицинской химии,
обучающихся по специальности «Фармация»

ПЛАН ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ
"АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ"
для студентов 2 курса
Института фармации и медицинской химии, обучающихся по специальности «Фармация»
в осеннем семестре
2026-2027 учебного года

№ недели	Вид учебных занятий	Тема занятия	План занятия			Баллы
				Лабораторная работа	Контроль	
	Раздел 1 «Качественный анализ катионов. Основные положения теории электролитов, используемые в аналитической химии					
	Тема 1. Введение в аналитическую химию					
1	ЛПЗ	Введение. Предмет аналитической химии. Химический анализ. Техника безопасности в химическом анализе. Аналитические классификации катионов по группам	**САРС по теме занятия**	**Лабораторная работа №1**. Качественный анализ катионов I аналитической группы по кислотно-основной классификации		10
2	ЛПЗ	Качественный химический анализ. Техника выполнения аналитических реакций. Чувствительность аналитических реакций		**Лабораторная работа №2.** Аналитические реакции катионов II аналитической группы по кислотно-основной классификации	**Тест по теме «**Анализ катионов I – II аналитической группы**»** **Опрос письменный по теме** «Чувствительность аналитических реакций»	10 10 10
Тема 2. Основные положения теории электролитов, используемые в аналитической химии						
3	ЛПЗ	Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемых в аналитической химии		**Лабораторная работа №3.** Аналитические реакции катионов III и IV аналитических групп по кислотно-основной классификации	**Тест по теме «**Анализ катионов III аналитической группы**»** **Опрос письменный по теме «**Теория растворов электролитов в аналитической химии»	10 10 10
4	ЛПЗ	Понятие эквивалента вещества, применяемое в аналитической химии		**Лабораторная работа №4.** Анализ смеси катионов I-III аналитических групп	**Опрос письменный по теме** «Химический эквивалент в аналитической химии»	10 10 10
Тема 3. Равновесия в растворах электролитов						
5	ЛПЗ	Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии	**САРС по**	**Лабораторная работа №5.** Аналитические реакции катионов V аналитической группы по кислотно-основной классификации	**Тест по теме «**Анализ катионов IV – V аналитических групп**»** **Опрос письменный по теме «**Гетерогенные равновесия»	10 10 10

6	ЛПЗ	Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям	тема занятия	**Лабораторная работа №6.** Аналитические реакции катионов VI аналитической группы по кислотно-основной классификации	**Тест по теме «**Анализ катионов VI аналитических групп**»** **Опрос письменный по теме** “Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям”	10 10 10
7	ЛПЗ	Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям в буферных растворах		**Лабораторная работа №7.** Анализ смеси катионов I-VI групп по кислотно-основной классификации		10
8	К	**Рубежный контроль по разделу 1 «Качественный анализ катионов. Основные положения теории электролитов, используемые в аналитической химии» (30 — тест, 20 – опрос комбинированный)**				50
Раздел 2 «Качественный анализ анионов. Равновесия в ОВ системах и растворах комплексных соединений. Введение в количественный анализ.»						
Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии						
9	ЛПЗ	Применение закона действующих масс к гомогенным равновесиям в окислительно-восстановительных системах	СРС по теме занятия	**Лабораторная работа №8.** Аналитические реакции анионов первой аналитической группы	**Тест по теме** **«**Анализ анионов I аналитической группы»	10 10
10	ЛПЗ	Применение закона действующих масс к гомогенным равновесиям в окислительно-восстановительных системах		**Лабораторная работа №9.** Аналитические реакции анионов второй аналитической группы	**Тест по теме «**Анализ анионов II аналитической группы» **Опрос письменный по теме** «Закон действующих масс в окислительно-восстановительных системах»	10 10 10
Тема 5. Комплексные соединения в аналитической химии						
11	ЛПЗ	Применение закона действующих масс к равновесиям в растворах комплексных соединений		**Лабораторная работа №10.** Аналитические реакции анионов III аналитической группы и некоторых органических анионов		10
Тема 6. Анализ смеси катионов и анионов						
12	ЛПЗ	Качественный анализ смеси анионов		**Лабораторная работа №11.** Анализ смеси анионов	**Тест по теме «**Анализ анионов III аналитической группы и некоторых органических анионов» **Опрос письменный по теме** «Закон действующих масс в растворах комплексных соединений»	10 10 10

13	ЛПЗ	Качественный анализ катионов и анионов		**Лабораторная работа №14.** Анализ раствора индивидуального вещества		10
Тема 7. Методы количественного анализа и статистическая обработка результатов количественного анализа						
14	ЛПЗ	Гравиметрический анализ. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Основы и методы количественного анализа.		**Лабораторная работа №16.** Определение массовой доли кристаллизационной воды в кристаллогидрате	**Опрос письменный по теме** «Гравиметрический анализ. Статистическая обработка результатов количественного анализа»	10 10
15	К	**Рубежный контроль по разделу 2 «Качественный анализ анионов. Равновесия в ОВ системах и растворах комплексных соединений. Введение в количественный анализ.» (30 — тест, 20 – опрос комбинированный)**				50
16	ПА	**Зачет (20 – опрос письменный, 30-практическая задача)**				50

Видеолекции:

1. Введение. Аналитическая химия и фармацевтический анализ. Основные понятия аналитической химии 1
2. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Отбор и подготовка образцов к анализу 3
3. Основные положения закона действующих масс и теории растворов электролитов и их применение в аналитической химии 5
4. Химическое равновесие. Константы равновесия и влияние различных факторов на равновесия в растворах. 8
5. Применение гетерогенных равновесий в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита в аналитической химии9
6. Применение кислотно-основных равновесий в аналитической химии. Протолитические равновесия в растворах сильных электролитов 11
7. Протолитические равновесия в растворах слабых электролитов 13
8. Применение кислотно-основных равновесий в аналитической химии. Гидролиз. Буферные растворы 14
9. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электродные реакции. Уравнение Нернста17
10. Применение окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии 19
11. Применение реакций комплексообразования в аналитической химии. Общая характеристика комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений 21
12. Константы устойчивости и нестойкости комплексов. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования22
13. Применение органических реагентов в аналитической химии24
14. Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии. Основные понятия и классификация методов25
15. Количественный химический анализ. Роль и значение количественного анализа в фармации 29
16. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе30
17. Гравиметрический метод анализа. Основные понятия гравиметрии. Классификация методов гравиметрического анализа32
18. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Расчет метрологических параметров и представление результатов количественного анализа33

ПЛАН ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ
"АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ"
для студентов 2 курса
Института фармации и медицинской химии, обучающихся по специальности «Фармация»
в **весеннем семестре**
2026-2027 учебного года

№ недели	Вид учебных занятий	Тема занятия	План занятия			Баллы
				Лабораторная работа	Контроль	
Раздел 4 «Кислотно-основное титрование »						
Тема 1. Введение в титриметрический анализ						
1	ЛПЗ	Основные понятия титриметрического анализа. Типовые расчеты в титриметрическом анализе	**СА РС по теме занятия**	**Лабораторная работа № 1.** Приготовление раствора хлороводородной кислоты и его стандартизация		10
Тема 2.Методы кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования						
2	ЛПЗ	Кислотно-основное титрование. Способы титрования		**Лабораторная работа № 2.** Определение массы NaOH в растворе		10
3	ЛПЗ	Кривые кислотно-основного титрования. Построение и анализ кривых титрования сильных кислот и оснований		**Лабораторная работа № 3.** Определение массы щелочи и карбоната в растворе при совместном присутствии	**Опрос письменный по теме** «Кислотно-основное титрование»	10 10
4	ЛПЗ	Кривые кислотно-основного титрования полипротонных кислот		**Лабораторная работа № 4.** Определение содержания аммиака в растворах аммониевых солей методами обратного и косвенного титрования **Практическая работа №1.** (расчетная) Построение кривых кислотно-основного титрования.	**Опрос письменный по теме** «Кривые титрования. Индикаторные ошибки»	10 10 10
5	К	**Рубежный контроль по разделу 3 «Кислотно-основное титрование » (30 — тест, 20 – опрос комбинированный)**				40
Раздел 5. «Окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование »						
Тема 3. Методы окислительно-восстановительного титрования						
6	ЛПЗ	Окислительно-восстановительное титрование	**СА РС по**	**Лабораторная работа № 5.** Перманганатометрическое титрование. Определение массы железа (II) в анализируемом растворе (Часть 1)		10

7	ЛПЗ	Количественные расчеты в окислительно-восстановительном титровании	**тема занятия**	**Лабораторная работа № 5.** Перманганатометрическое титрование. Определение массы железа (II) в анализируемом растворе (Часть 2)	**Опрос письменный по теме** «ОВ титрование»	10 10
Тема 4. Методы осадительного титрования						
8	ЛПЗ	Осадительное титрование		**Лабораторная работа № 6.** Аргентометрическое титрование. Определение массы калия йодида и бромида в растворе	**Опрос письменный по теме** «Осадительное титрование»	10 10
Тема 5. Методы комплексиметрического титрования						
9	ЛПЗ	**Комплексонометрическое титрование**		**Лабораторная работа № 7.** Определение массы цинка и свинца в растворе		10
10	ЛПЗ	**Кривые комплексиметрического титрования количественные расчеты в методе.**		**Лабораторная работа № 8.** Определение массы железа (III) и кальция в растворе	**Опрос письменный по теме** «Комплексиметрическое титрование	10 10
11	К	**Рубежный контроль по разделу 4 «Окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование » (30 — тест, 20 – опрос комбинированный)**				50
Разделу 6. « Физико-химические методы анализа»						
Тема 6. Электрохимические методы анализа						
12	ЛПЗ	Потенциометрический анализ		**Лабораторная работа № 9.** Потенциометрическое титрование с применением стеклянного электрода		10
13	ЛПЗ	Потенциометрический анализ		**Лабораторная работа №10.** Потенциометрическое титрование с использованием редокс-электродов.		10
14	ЛПЗ	Кондуктометрический анализ		**Лабораторная работа № 11.** Кондуктометрическое определение кислот и оснований		10
Тема 7. Фотометрические методы анализа						
15	ЛПЗ	Спектрофотометрические методы анализа		**Лабораторная работа № 12.** Фотоэлектроколориметрическое определение меди (II) в виде тетрааммиаката меди (II)		10
16	ПЗ	ИК-спектроскопия		**Практическая работа №2.** Техника проведения анализа методом ИК		10
Тема 8. Хроматографические методы анализа						

17	ПЗ	Хроматографический анализ. Тонкослойная хроматография		**Практическая работа №3.** Хроматографический анализ		10
18	К	**Рубежный контроль 5 «Физико-химические методы анализа» (30 — тест 20 – опрос комбинированный)**				50
19	Э	**Экзамен «Аналитическая химия» (30 — опрос комбинированный)**				30

Видеолекции:

1. Химические титриметрические методы анализа 37
2. Кислотно-основное титрование. Теория кислотно-основных индикаторов. Кривые титрования39
3. Кривые титрования слабых оснований и многопротонных кислот 41
4. Методы окислительно-восстановительного титрования 45
5. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы. 47
6. Осадительное титрование. Требования к реакциям. Кривые титрования 49
7. Комплексиметрическое титрование 51
8. Комплексонометрия. Меркуриметрия. Металлохромные индикаторы 53
9. Титрование в неводных средах 54
10. Инструментальные методы анализа. Оптические методы анализа. УФ-спектрофотометрия 57
11. Электрохимические методы анализа. Классификация методов. Потенциометрический анализ 58
12. Полярографический анализ. Амперометрическое титрование 61
13. Кондуктометрический анализ. Кулонометрический анализ 62
14. Оптические методы анализа. УФ-спектрофотометрия 64
15. ИК-спектроскопия 66
16. Хроматографические методы анализа. Принцип. Классификация. Хроматограмма и ее параметры 68
17. Хроматография на бумаге и в тонких слоях сорбента. Осадочная хроматография. Применение хроматографии в аналитической химии 69
18. Ионообменная хроматография. Газожидкостная хроматография (ГЖХ) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) 70