

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.07.2026 14:12:58
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Институт фармации и биотехнологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Аналитическая химия» входит в программу бакалавриата «Химические технологии в фармации» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 6 разделов и 15 тем и направлена на изучение теоретических и практических основ современных химических и физико-химических методов анализа веществ и лекарственных препаратов.

Целью освоения дисциплины является овладение теоретическими и практическими основами современных химических методов анализа. Для достижения поставленной цели выделяются такие задачи курса, как овладение методиками проведения аналитических исследований по изучению качественного и количественного состава веществ; изучение основных типов химических реакций и процессов в аналитической химии, их основных закономерностей; получение навыков математико-статистической обработки экспериментальных данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Аналитическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; ОПК-1.3 Способен интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Применяет современные биотехнологии и нанотехнологии в решении профессиональных задач;
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Аналитическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Цифровая грамотность; Искусственный интеллект в профессиональной деятельности; Математика;	Общая химическая технология; Системы управления химико-технологическими процессами; Цифровые инструменты в профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Производственная практика;
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия; Органическая химия; Введение в фармакогнозию; Основы токсикологии; Введение в фармакологию; Основы биотехнологии; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;	Преддипломная практика; Производственная практика; Физико-химические методы анализа; Системы управления химико-технологическими процессами; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Надлежащие фармацевтические практики;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Органическая химия; Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия; Введение в фармакогнозию; Основы токсикологии; Физика; Основы биотехнологии; Основы микробиологии;	Системы управления химико-технологическими процессами; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Преддипломная практика; Производственная практика;
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Основы микробиологии; Введение в фармакогнозию; Органическая химия;	Преддипломная практика; Производственная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Аналитическая химия» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	102		102
Лекции (ЛК)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)	68		68
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	15		15
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Предмет аналитической химии, её структура. Классификация методов анализа.	Предмет аналитической химии (АХ). Место АХ среди других наук. Виды анализа. Классификация методов анализа. Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Закон эквивалентов и расчеты в титриметрии.	ЛК
		1.2	Метрологические основы химического анализа.	Классификация погрешностей анализа. Правильность и воспроизводимость результатов анализа. Математико-статистическая обработка результатов анализа.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Качественный химический анализ	2.1	Кислотно-основная классификация катионов. Систематический анализ катионов.	Групповые реагенты. Общая характеристика аналитических групп. Аналитические реакции катионов 1-6 аналитических групп, ход анализа смеси катионов.	ЛР
		2.2	Качественный анализ анионов. Качественный анализ солей	Аналитическая классификация анионов. Аналитические реакции анионов 1-3 аналитических групп. Анализ смеси анионов. Анализ сухой соли.	ЛР
Раздел 3	Теоретические основы аналитической химии. Титриметрический анализ	3.1	Кислотно-основные равновесия.	Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность ионов в растворе. Вычисление рН водных растворов сильных кислот, сильных оснований и их смесей. Протолитические равновесия в водных растворах. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности, основности и их показатели; рН растворов слабых кислот и слабых оснований. Буферные системы (растворы). Кривые кислотно-основного титрования. Кислотно-основные индикаторы. Титрование многоосновных кислот.	ЛК, ЛР
		3.2	Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого	Гетерогенные равновесия. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Термодинамическое, концентрационное произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования и растворения осадков малорастворимых сильных электролитов. Методы осадительного титрования. Аргентометрия и тиоцианатометрия.	ЛК, ЛР
		3.3	Окислительно-восстановительные равновесия.	Окислительно-восстановительные реакции. Стандартные, реальные и формальные редокс-потенциалы. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных реакций. Методы окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодиметрия. Иодометрия.	ЛК, ЛР
		3.4	Равновесия в растворах координационных соединений.	Типы координационных соединений, применяемых в аналитической химии. Равновесия в растворах координационных соединений. Ступенчатые и общие константы образования комплексных ионов. Вычисление равновесных концентраций комплексных ионов в водных растворах координационных соединений. Комплексонометрическое титрование. Индикаторы в методе комплексонометрии. Расчеты условных констант устойчивости.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Спектральные методы анализа	4.1	Методы молекулярного спектрального анализа. Фотометрические методы	Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом. Классификация видов спектроскопии. Молекулярный абсорбционно-спектроскопический анализ. Объединенный закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Способы	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			анализа.	определения концентраций в спектроскопии.	
		4.2	Люминесцентный анализ.	Молекулярная эмиссионная спектроскопия. Люминесцентный анализ, классификация видов люминесценции. Флуориметрия (флуориметрический анализ).	ЛК
Раздел 5	Электрохимические методы	5.1	Ионометрия. Ионоселективные электроды. Применение.	Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Ионоселективные электроды и ионометрия. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок).	ЛК
		5.2	Методы потенциометрического титрования.	Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные).	ЛК, ЛР
		5.3	Вольтамперометрия, общие понятия и принципы метода. Амперометрическое титрование.	Вольтамперометрия. Общие понятия, принцип метода. Вольтамперные кривые, потенциал полуволны, связь величины диффузионного тока с концентрацией. Количественный полярографический анализ. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Кривые амперометрического титрования.	ЛК
		5.4	Кулонометрический анализ.	Принципы метода. Прямая при постоянном потенциале. Способы определения количества электричества. Сущность метода кулонометрического титрования.	ЛК
Раздел 6	Методы разделения и концентрирования в количественном анализе	6.1	Ионообменная хроматография.	Ионообменная хроматография в количественном анализе. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Технические средства мультимедиа презентаций
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Муфельная печь ПТ200, Песчаная баня «Тула-Терм», Аквадистилятор электрический автоматический для получения воды очищенной АДЭа-25, Микроскоп ЛОМО Микмед-1, Водяная баня, Сушильный шкаф SNOL 67/350, Центрифуга CENTRIFUGE CM-6M, Аналитические весы OHAUS, Технохимические весы AND EK-610i, Вытяжные шкафы, Газовые горелки, Химическая посуда, Химические реактивы, Баня водяная глубокая УТ-4334, Иономер И-510, Магнитные мешалки, Электроды стеклянные, Электроды хлоридсеребряные, Электроды платиновые, Спектрофотометр ПЭ-5400В, Фотометр КФК-3,
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Технические средства мультимедиа презентаций

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю., Краснюк И.И. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 688 с. <https://esystem.rudn.ru/mod/url/view.php?id=1187700>

2. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю., Краснюк И.И. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы. Учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 656 с. <https://esystem.rudn.ru/mod/url/view.php?id=1226530>

Дополнительная литература:

1. Линько И.В., Рудницкая О.В., Култышкина Е.К., Доброхотова Е.В., Хрусталеv В.Н. Лабораторные работы по аналитической химии. Качественный анализ. Учебное пособие.–М.: РУДН, 2023.– 95 с.

2. Линько И.В., Рудницкая О.В., Култышкина Е.К., Доброхотова Е.В., Хрусталеv В.Н. Задачи по аналитической химии. Теоретические основы. Учебное пособие.– М.: РУДН, 2023.– 104 с.

3. Рудницкая О.В., Линько И.В., Култышкина Е.К., Доброхотова Е.В. Лабораторные работы по аналитической химии. Количественный анализ: Учебное пособие.– М.: РУДН, 2024.– 100 с.

4. Рудницкая О.В., Линько И.В., Култышкина Е.К., Доброхотова Е.В., Тачаев М.В., Хрусталеv В.Н. Задачи по аналитической химии. Количественный анализ. – М.: РУДН, 2024.-111 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Аналитическая химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент

Должность

Подпись

Култышкина Е.К.

Фамилия И.О

Доцент

Должность

Подпись

Доброхотова Е.В.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность

Подпись

Хрусталев В.Н.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор

Должность

Подпись

Ромашенко В.А.

Фамилия И.О