



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«12» мая 2025
протокол №4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета

06.00.00 Биологические науки

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Цель освоения дисциплины Аналитическая химия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-2; Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для	Знать базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности	Уметь проводить исследования, направленные на изучение структуры биосистем; использовать основные законы и модели физики для	Владеть навыками применения современного математического инструментального метода физики и биологии для	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии, Тест для подготовки к ЦТ по физико-химическим методам исследования



4 000524 23302

		проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	альной деятельности в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	интерпретации результатов исследований с применением соответствующего теоретического аппарата; проводить работы в области органической, аналитической и коллоидной химии с использованием специализированного оборудования; применять методы математической обработки данных	решения задач в сфере своей профессиональной деятельности	
--	--	--	--	--	---	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-2	1. Общие теоретические основы аналитической химии 1.1 Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные понятия аналитической химии.	Основные понятия аналитической химии. Основные разделы современной аналитической химии.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для



				подготовки к ЦТ по аналитической химии
2	ОПК-2	2. Общие теоретические основы аналитической химии 2.1 Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в	Слабые и сильные электролиты. Общая концентрация и активность ионов в растворе. Ионная сила раствора.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
3	ОПК-2	3. Общие теоретические основы аналитической химии 3.1 Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита	Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования осадков.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
4	ОПК-2	4. Общие теоретические основы аналитической химии 4.1 Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии	Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Гидролиз. Буферные растворы.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для



4 000524 23302

				подготовки к ЦТ по аналитической химии
5	ОПК-2	5. Общие теоретические основы аналитической химии 5.1 Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.	Окислительно-восстановительные потенциалы редокс пар. ЭДС химической реакции. Направление и глубина протекания ОВР.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
6	ОПК-2	6. Общие теоретические основы аналитической химии 6.1 Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии	Константы устойчивости и нестойкости комплексов. Типы комплексных соединений, применяемые в аналитической химии.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
7	ОПК-2	7. Общие теоретические основы аналитической химии 7.1 Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	Классификация методов разделения и концентрирования. Экстракция. Гравиметрия	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для



4 000524 23302

				подготовки к ЦТ по аналитической химии
8	ОПК-2	8. Качественный анализ веществ 8.1 Качественный анализ катионов и анионов	Методы систематического и дробного анализа веществ.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
9	ОПК-2	9. Количественный анализ веществ 9.1 Статистическая обработка результатов количественного анализа	Оценка методов анализа по правильности и воспроизводимости.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
10	ОПК-2	10. Количественный анализ веществ 10.1 Гравиметрический анализ	Классификация методов гравиметрического анализа. Основные этапы выполнения гравиметрического метода.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии



4 000524 23302

11	ОПК-2	11. Количественный анализ веществ 11.1 Кислотно-основное титрование	Титранты КОТ. Индикаторы КОТ. Применение методов КОТ	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
12	ОПК-2	12. Количественный анализ веществ 12.1 Окислительно-восстановительное титрование	Титранты ОВТ. Индикаторы ОВТ. Применение методов ОВТ	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
13	ОПК-2	13. Количественный анализ веществ 13.1 Комплексиметрическое титрование	Титранты комплексиметрического титрования. Индикаторы комплексиметрического титрования Применение методов комплексиметрического титрования	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
14	ОПК-2	14. Количественный анализ веществ		



4 000524 23302

		14.1 Осадительное титрование	Титранты осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования. Применение методов осадительного титрования	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
15	ОПК-2	15. Инструментальные (физико-химические) методы исследования 15.1 Оптические методы анализа	Молекулярный спектральный анализ в УВИ области спектра.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
16	ОПК-2	16. Инструментальные (физико-химические) методы исследования 16.1 Хроматографические методы анализа	Хроматография в тонких слоях сорбента. Хроматография на бумаге. Осадочная хроматография. Гель-хроматография. Применение хроматографии в качественном анализе. Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография.	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
17	ОПК-2	17. Инструментальные (физико-химические)		



	методы исследования 17.1 Электрохимические методы анализа	Потенциометрический анализ. Кулонометрия. Амперометрическое титрование.	Тест для подготовки к ЦТ по физико- химическим методам исследования Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии
--	--	---	--

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа, в том числе		120	60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		40	20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)		36	20	16
Практические занятия (ПЗ)		36	20	16
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	30	30
ИТОГО	6	180	90	90

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.



4 000524 23302

1	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Оптические методы анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Хроматографические методы анализа		4
3	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Электрохимические методы анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Количественный анализ веществ	Статистическая обработка результатов количественного анализа		2
5	Количественный анализ веществ	Гравиметрический анализ		2
6	Количественный анализ веществ	Кислотно-основное титрование		2
7	Количественный анализ веществ	Окислительно-восстановительное титрование		4
8	Количественный анализ веществ	Комплексиметрическое титрование		2
9	Количественный анализ веществ	Осадительное титрование		2
10	Общие теоретические основы аналитической химии	Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные понятия аналитической химии.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
11	Общие теоретические основы аналитической химии	Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в		2
12	Общие теоретические основы аналитической химии	Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита		2
13	Общие	Кислотно-основные равновесия и		2



	теоретические основы аналитической химии	их роль в аналитической химии		
14	Общие теоретические основы аналитической химии	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.		2
15	Общие теоретические основы аналитической химии	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии		2
16	Общие теоретические основы аналитической химии	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии		2

Лабораторные практикумы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Оптические методы анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Хроматографические методы анализа		4
3	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Электрохимические методы анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Качественный анализ веществ	Качественный анализ катионов и анионов		12
5	Количественный анализ веществ	Статистическая обработка результатов количественного анализа		2
6	Количественный анализ веществ	Кислотно-основное титрование		4
7	Количественный анализ веществ	Комплексиметрическое титрование		4



8	Общие теоретические основы аналитической химии	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.		2

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Оптические методы анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Хроматографические методы анализа		2
3	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Электрохимические методы анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Качественный анализ веществ	Качественный анализ катионов и анионов		12
5	Количественный анализ веществ	Статистическая обработка результатов количественного анализа		2
6	Количественный анализ веществ	Гравиметрический анализ		2
7	Количественный анализ веществ	Кислотно-основное титрование		2
8	Количественный анализ веществ	Окислительно-восстановительное титрование		4
9	Количественный анализ веществ	Комплексиметрическое титрование		2
10	Количественный анализ веществ	Осадительное титрование		2
11	Общие теоретические	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в		2



основы аналитической химии	аналитической химии.		
----------------------------	----------------------	--	--

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Оптические методы анализа	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	6
2	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Хроматографические методы анализа	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	5
3	Инструментальные (физико-химические) методы исследования	Электрохимические методы анализа	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	6
4	Качественный анализ веществ	Качественный анализ катионов и анионов	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	10
5	Количественный анализ веществ	Статистическая обработка результатов количественного анализа	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2



4 000524 23302

6	Количественный анализ веществ	Гравиметрический анализ	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
7	Количественный анализ веществ	Кислотно-основное титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
8	Количественный анализ веществ	Окислительно-восстановительное титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	5
9	Количественный анализ веществ	Комплексиметрическое титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	4
10	Количественный анализ веществ	Осадительное титрование	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	4
11	Общие теоретические основы аналитической химии	Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные понятия аналитической химии.	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации м	2
12	Общие	Некоторые положения теории	подготовка к занятиям (в т.ч.	2



4 000524 23302

	теоретические основы аналитической химии	растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в	решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	
13	Общие теоретические основы аналитической химии	Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
14	Общие теоретические основы аналитической химии	Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
15	Общие теоретические основы аналитической химии	Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
16	Общие теоретические основы аналитической химии	Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2
17	Общие теоретические основы аналитической химии	Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии	подготовка к занятиям (в т.ч. решение задач) оформление протокола подготовка к текущему контролю подготовка к промежуточной аттестации	2



Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Краснюк И.И. (мл) Аналитическая химия. Аналитика. (В двух книгах). М.:Геотар- Медиа, 7-е издание 2022.
2	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум.М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009
3	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии.. М.:Высшая школа, 6-е издание 2014.
4	Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Качественный химический анализ, физико-химические методы анализа. Практикум. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2012.
5	Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Аналитическая химия . Учебное пособие.М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2015

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Грибанова С.В., В.Ю.Григорьева, Удянская И.Л., Янкова В.Г., Тестовые задания по аналитической химии. М: Издательство ПМГМУ им. И.М.Сеченова, 2019.
2	Журнал аналитической химии. Ежемесячное издание Российской Академии наук.
3	Грибанова С.В., Удянская И.Л., Янкова В.Г., Григорьева В.Ю.. Рабочая тетрадь по аналитической химии. М: Издательство ПМГМУ им. И.М.Сеченова, 2021

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Лекции "Методы Фармакопейного анализа"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Лекции по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Тест для подготовки к ЦТ по физико-химическим методам исследования	Размещено в Информационной системе «Университет-



4 000524 23302

		Обучающийся»
4	Современные научные данные и технологии в области качественного и количественного анализа веществ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Билеты для промежуточной аттестации по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Вопросы для подготовки к ЦТ по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Видеопрактикум по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Учебная литература по аналитической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Учебная литература по методам фармакопейного анализа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Методические материалы по качественному анализу	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и	Адрес учебных аудиторий и объектов	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для
-------	-----------------------	------------------------------------	--



4 000524 23302

	объектов для проведения занятий	для проведения занятий	проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	8-832	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Спектрофотометры Аналитические весы Иономеры Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска
2	8-833	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Фотоэлектроколориметры Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска



3	8-834	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Спектрофотометры Аналитические весы Иономеры Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска
4	8-853	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Спектрофотометры Аналитические весы Иономеры Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа Комплект обучающих таблиц Доска



4 000524 23302

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Аналитической, физической и коллоидной химии ИФ

Принята на заседании кафедры Аналитической, физической и коллоидной химии ИФ от «19» декабря 2024 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой
Аналитической, физической и
коллоидной химии ИФ

(подпись)

Краснюк И.И.

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом
от «31» января 2025 г., протокол № 2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4E4C8F6C0D0FDC62FAAF7108E6CEFD6A
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 19.05.2025 до 12.08.2026