

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
профессор РАН



/С.С. Карлов/

«30» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Аналитическая химия

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Аналитическая химия, Биохимия и биотехнология, Медицинская химия,
Молекулярная биология и биоорганическая химия, Нефтехимия, Органическая
химия, Радиохимия, Теория и методика обучения химии, Физическая химия, Химия
неорганических веществ и материалов, Химия и технология
композиционных и полимерных материалов, Экологическая химия
и экоадаптивные технологии

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протоколы №16 от 07.06.2023, №23 от 25.03.2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019, № 609 от 10 июня 2021 года, № 700 от 29 мая 2023 года, № 1108 от 30 августа 2024 года, № 476 от 07 апреля 2025 года, решения Ученого совета МГУ от 25 апреля 2023 года).

Год (годы) приема на обучение 2023, 2024, 2025

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: базовая часть ООП, блок ХД, модуль «Аналитическая химия».

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен

знать: основные свойства химических элементов и их соединений, закономерности химических равновесий и процессов в гомогенных и гетерогенных системах;

уметь: формулировать и решать конкретные задачи на основе усвоенных законов и закономерностей; получать экспериментальные данные, проводить их математическую обработку, обобщать полученные результаты;

владеть: техникой химического эксперимента, простейшими расчетными методами решения химических задач, навыками поиска необходимых данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 (на уровне специалиста). Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Знать: основные закономерности химических равновесий и процессов в гомогенных и гетерогенных системах Знать: теоретические основы химических и современных инструментальных методов анализа, области их практического применения
	ОПК-1.3. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Уметь: формулировать и решать конкретные задачи на основе законов и закономерностей, усвоенных в курсе аналитической химии
	ОПК-1.4. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической	Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных и собственных экспериментальных данных в области аналитической химии

	направленности	
ОПК-2 (на уровне специалиста). Способен проводить химический эксперимент с соблюдением норм безопасного обращения с химическими материалами, адекватно оценивая возможные риски с учетом свойств веществ	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: правила техники безопасности при работе в химической лаборатории Уметь: работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
	ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Уметь: корректно интерпретировать результаты определения химического и фазового состава веществ и материалов различной природы Владеть: техникой аналитического эксперимента Владеть навыками работы на современных аналитических приборах
ОПК-3 (на уровне специалиста). Владеет методами регистрации и обработки результатов экспериментов, в том числе, полученных на современном научном оборудовании	ОПК-3.2. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	Знать: требования к оформлению и представлению результатов аналитических работ Уметь: проводить математическую обработку данных химического анализа, обобщать полученные результаты Владеть: простейшими расчетными методами решения аналитических задач
	ОПК-3.3. Оценивает возможные источники ошибок при проведении эксперимента и корректность полученных данных	Уметь: оценивать возможные источники ошибок и корректность полученных данных
ОПК-7 (на уровне специалиста). Способен собирать, анализировать, обрабатывать и представлять информацию с использованием современных компьютерных технологий, общих и профессиональных баз данных.	ОПК-7.1 Использует современные компьютерные технологии при сборе информации химического профиля с использованием общих и профессиональных баз данных	Знать: основные базы данных химического профиля Уметь: корректно составлять поисковый запрос информации химического содержания Владеть: навыками работы с профессиональными базами данных химического профиля
	ОПК-7.2 Использует современные компьютерные технологии при анализе, обработке и представлении результатов профессиональной деятельности	Знать: современные подходы к обработке и представлению результатов химического анализа Уметь: корректно составлять поисковый запрос информации химического содержания Уметь: применять вычислительные технологии при обработке и представлении результатов химического анализа Владеть: навыками работы с профессиональными базами

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **8** зачетных единиц, всего **288** часа, из которых **178** часа составляет контактная работа студента с преподавателем (**72** часа - занятия лекционного типа, **72** часа - занятия семинарского типа, **8** часов – групповые консультации, **26** часов - мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), **74** часа составляет самостоятельная работа учащегося. Курсовая работа по аналитической химии выполняется в рамках НИР 4-го семестра (2 з.е.) и является обязательным элементом данного курса. Дисциплина реализуется без применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Тема 1. Аналитическая химия, ее задачи и методы.	2	2				-	2			
Тема 2. Химические равновесия в гомогенных системах. Титриметрические методы анализа.	44	18	18			6	42	2		2

Тема 3. Равновесие в гетерогенных системах. Гравиметрия. Методы разделения и концентрирования.	28	10	12			4	26	2		2
Тема 4. Метрологические основы аналитической химии	10	4	4			2	10			
Тема 5. Спектроскопические методы анализа.	40	18	18			2	38	2		2
Тема 6. Электрохимические методы анализа.	24	10	10			2	22	2		2
Тема 7. Хроматографические методы анализа.	24	10	10			2	22	2		2
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	80			8		8	16			64
Итого	252	72	72	8		26	178	10		74

6. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Основы аналитической химии (в 2-х книгах). Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Академия, 2014, 400 с.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2018, 462 с.
3. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2020, 413 с.
4. Дорохова Е.Н, Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001, 267 с.

Дополнительная литература

1. Кристиан Г. Аналитическая химия. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009
2. Гречников А.А., Грибов Л.А., Ефимова Ю.А. и др. Аналитическая химия. Под ред. А.А. Ищенко. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019, 470 с.

3. Методы и достижения современной аналитической химии. Под ред. В.И. Вершинина, 2-е изд., СПб., М., Краснодар: Лань, 2021, 588 с.
 4. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ. под ред. Л.Н. Москвина, 4-е изд., СПб., М., Краснодар: Лань, 2022, 584 с.
 5. Кристиан Г. Аналитическая химия. в 2 х т, пер. с англ., М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2023. 1127 с.
 6. Вершинин В.И., Евтюгин Г.А., Майстренко В.Н., Проскурнин М.А., Пупышев А.А., Шеховцева Т.Н. Аналитическая химия: дополнительные главы: учебное пособие (лекции по спецкурсу): в 2 ч., под. ред. В.И. Вершинина. Омск: Изд-во Омского университета. Ч. 1. 2018, 340 с.; ч. 2. 2019, 306 с.
 7. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ. под ред. Л.Н. Москвина, 4-е изд., СПб., М., Краснодар: Лань, 2022, 584 с.
 8. Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. Пер. с нем. М.: Техносфера, 2023. 472 с.
- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
www.analyt.chem.msu.ru

7. Язык преподавания – русский

8. Разработчики:

ШЕХОВЦОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии МГУ,
tnshekh@yandex.ru

ПРОСКУРНИН МИХАИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии МГУ,
proskurnin@gmail.com

КАРЯКИН АРКАДИЙ АРКАДЬЕВИЧ, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии МГУ,
aak@analyt.chem.msu.ru

ПИРОГОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии МГУ,
pirogov@analyt.chem.msu.ru