



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

Химия и физическая химия

основная профессиональная Высшее образование - магистратура - программа магистратуры

06.00.00 Биологические науки

06.04.01 Биология

Инновационные лекарственные средства

Цель освоения дисциплины Химия и физическая химия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-2; Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры

УК-2; Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности и знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Современные проблемы в области поиска и разработки инновационных продуктов и технологий, закономерности и физико-	Пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими медицинскую и фармацевтическую	Способность и готовность к системному научному анализу профессиональных проблем различного уровня сложности,	Вопросы для централизованного тестирования (магистратура)



4 000516 18902

		(модулей), определяю щих направленно сть программы магистратур ы	химические модели процессов получения нанообъект ов; виды и свойства нанообъект ов и наноматери алов, характерист ики физико- химических процессов их синтеза и методы их исследован ия, основы теории кислот и оснований для объяснения и предсказани я взаимодейс твия организма с химическим веществом, взаимосвязь строения молекулы (структурн ые фрагменты, функционал ьные группы) и ее поведения в организме, основы теории взаимодейс твия лиганд — рецептор (с точки зрения биохимии,	деятельност ь, обращение лекарственн ых средств, на основе результатов эксперимен тов, моделирова ния разработать план технологич еского процесса получения наноматери алов, возможност и, ограничени я, критерии выбора вариантов нанотехнол огии; выбирать и использоват ь методы анализа наноматери алов и нанострукт ур; определять конкретную профессион альную задачу, собирать необходиму ю исходную информаци ю в периодичес кой литературе, на основе анализа сформулиро	работы с лабораторн ым оборудован ием и современно й научной аппаратуро й, проведения физическог о и химическог о эксперимен та, методами синтеза и анализа нанострукт урированны х материалов; навыками построения логических взаимосвяза й «структура вещества — свойства» дл я объяснения и предсказани я процессов фармакодин амики и фармакокин етики, навыками изложения самостоятел ьной точки зрения, анализа и логического мышления, навыками использова ния	
--	--	---	---	---	---	--



			биологии, фармакологии)	вать последовательность решения задачи, применять знания теории кислот и оснований для описания свойств вещества и прогнозирования его поведения (фармакокинетика и фармакодинамика) в организме определять и предсказывать степень гидрофильности/липофильности химических структур и прогнозировать его поведение (фармакокинетика и фармакодинамика) в организме	информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической направленности	
2	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	методологию управления проектами	формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы; разрабатывать план реализации	навыками реализации проектов на всех этапах	Вопросы для централизованного тестирования (магистратура)



				проекта, оценивать результаты и возможные сферы их применения ; планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом альтернативного варианта достижения поставленной цели; проводить мониторинг, контроль, оценку реализации проекта на соответствие плану		
--	--	--	--	--	--	--

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, УК-2	1. Кинетика химических реакций 1.1 Кинетика взаимодействия лиганд-рецептор	Основы формальной кинетики химических реакций. Математический аппарат, применяемый в кинетических расчётах. Порядок и молекулярность реакций. Константа скорости. Влияние макроскопических факторов (температура, pH) на константу скорости. Кинетические кривые. Необратимые реакции первого и второго порядков	Вопросы для централизованного тестирования (магистратура)



4 000516 18902

		1.2 Типы связей, их характеристики. Типы взаимодействия молекул.	Методы определения кинетических параметров. Период полупревращения. Обратимые реакции. Последовательные реакции первого порядка. Квазистационарное приближение	Вопросы для централизованного тестирования (магистратура)
2	ОПК-2, УК-2	2. Спектральные свойства вещества 2.1 Оптические спектры, спектры магнитного резонанса, масс-спектры 2.2 Влияние различных параметров на ферментативные реакции. 2.3 Одно- и двухстадийные ферментативные реакции	Основы ферментативной кинетики. Обработка простых ферментативных (двухстадийных) реакций. Кинетическое описание. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Методы определения кинетических параметров. Влияние эффекторов на ферментативные реакции. Типы ингибирования и активации. Кинетические схемы. Методы обработки экспериментальных данных. Метод двухкомпонентного ингибирования ферментативных реакций. Взаимозависимые и взаимонезависимые ингибиторы. Кинетические схемы. Методы обработки экспериментальных данных. Методы анализа связывания «антиген-антитело» Двухстадийные ферментативные реакции, не подчиняющиеся уравнению Михаэлиса. Ингибирование субстратом. Активация субстратом. Определение абсолютной концентрации фермента. Кинетика в условиях избытка фермента. Интегральные формы уравнения скорости ферментативных реакций. Интегральный анализ	Вопросы для централизованного тестирования (магистратура) Вопросы для централизованного тестирования (магистратура) Вопросы для централизованного тестирования (магистратура)



			кинетики. Ингибирование продуктом. Инактивация фермента в ходе реакции.	
3	ОПК-2	3. Строение вещества 3.1 Спектральные свойства веществ.	Спектральные свойства веществ. Оптические методы. Закон свопоглощения. Основы флуоресцентного анализа биологических объектов. Диаграмма Яблонского. Поглощение, возбуждение, эмиссия. Стоксов сдвиг. Тушение флуоресценции. Поляризация флуоресценции. Резонансный перенос энергии. Флуоресцентные свойства белков, кофакторов. Люциферин. Цветные белки	Вопросы для централизован ного тестирования (магистратура)

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 1
Контактная работа, в том числе		36	36
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		8	8
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		24	24
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		54	54
ИТОГО	3	90	90

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий



Лекционные занятия

№ раздел а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Кинетика химических реакций	Кинетика взаимодействия лиганд-рецептор	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Строение вещества	Спектральные свойства веществ.		2
3	Спектральные свойства вещества	Оптические спектры, спектры магнитного резонанса, масс-спектры		2
3	Спектральные свойства вещества	Одно- и двухстадийные ферментативные реакции		2

Практические занятия

№ раздел а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Кинетика химических реакций	Кинетика взаимодействия лиганд-рецептор	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
1	Кинетика химических реакций	Типы связей, их характеристики. Типы взаимодействия молекул.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Строение вещества	Спектральные свойства веществ.		4
3	Спектральные свойства вещества	Оптические спектры, спектры магнитного резонанса, масс-спектры		4
3	Спектральные свойства вещества	Влияние различных параметров на ферментативные реакции.		4
3	Спектральные свойства вещества	Одно- и двухстадийные ферментативные реакции		4

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Кинетика химических реакций	Кинетика взаимодействия лиганд-рецептор	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому	9



4 000516 18902

			разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	
1	Кинетика химических реакций	Типы связей, их характеристики. Типы взаимодействия молекул.	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	9
2	Строение вещества	Спектральные свойства веществ.	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	9
3	Спектральные свойства вещества	Оптические спектры, спектры магнитного резонанса, масс-спектры	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	9
3	Спектральные свойства вещества	Влияние различных параметров на ферментативные реакции.	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ: работа с литературными и иными источниками	9



			информации по изучаемому разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	
3	Спектральные свойства вещества	Одно- и двухстадийные ферментативные реакции	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	9

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Сильверстейн Р., Вебстер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений. Пер. с англ. М.: БИНОМ, 2012 - 557 с.
2	Аналитическая химия. Аналитика. (В двух книгах). Харитонов Ю.Я. М.: Высшая школа, 7-е издание, 2022 г.
3	P. D. Parshin, A. A. Pometun, U. A. Martysuk, S. Yu Kleymenov, D. L. Atroshenko, E. V. Pometun, S. S. Savin, and V. I. Tishkov. Effect of his6-tag position on the expression and properties of phenylacetone monooxygenase from thermobifida fusca. Biochemistry (Moscow), 85(5):575–582, 2020. DOI 10.1134/S0006297920050065
4	A. A. Pometun, N. S. Voinova, E. V. Pometun, S. S. Savin, and V. I. Tishkov. Effect of medium ph and ion strength on the thermal stability of plant formate dehydrogenases. Moscow University Chemistry Bulletin, 73(4):199–203, 2018 DOI 10.3103/S0027131418040077
5	Физическая химия. Учебник. Харитонов Ю.Я. М., «ГЭОТАР – Медиа», 2013.
6	Физическая химия. Учебник. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф.. М., «Красанд», 2020 г., 320 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Руководство к практическим занятиям по фармацевтической химии. Под редакцией



	Г.В.Раменской. Издательство Москва БИНОМ Лаборатория знаний 2016, 352с.
2	Физическая и коллоидная химия. Учебник. Под. ред. А.П. Беляева. М., «ГОЭТАР – Медиа», 2021.
3	Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С., Книжник А.З. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений. 7 издание/ М.: Высш. Шк., Изд. центр "Юрайт" 2022.-565 с.
4	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. А.В. Бабков, В.А. Попков, С.А. Пузаков, Л.И. Трофимова - М.: Юрайт-Издат, 2021, 4-е издание, перераб. - 239 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Научные статьи НИР АФКХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Effect of Solid Dispersions on the Dissolution of Ampicillin	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Современные научные данные и технологии в области качественного и количественного анализа веществ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Инструкция по технике безопасности при работе в химической лаборатории	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	DISSOLUTION OF KETOPROFEN FROM POLY(ETHYLENE GLYCOL) SOLID DISPERSIONS	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Современные научные достижения и технологии	Размещено в Информационной системе



		«Университет-Обучающийся»
7	Авторефераты НИР АФКХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Вопросы для централизованного тестирования (магистратура)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для 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	Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций Бюретки для титрования Комплект обучающих таблиц Доска
2	8-833	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов



			Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций Бюретки для титрования Комплект обучающих таблиц Доска
3	8-834	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций Бюретки для титрования Комплект обучающих таблиц Доска
4	2-222	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Аудитория для проведения теоретических занятий мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), Проектор «Оверхед»
5	8-853	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лаборатория для проведения практических занятий и



			лабораторных практикумов Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций Бюретки для титрования Комплект обучающих таблиц Доска
--	--	--	--

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