



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

Физическая и коллоидная химия

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета

06.00.00 Биологические науки

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Цель освоения дисциплины Физическая и коллоидная 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 биоценозов; использовать основные законы и модели физики для	Владеть навыками применения современного математического инструментального метода физики и биологии для	Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: основные понятия математиче



4 000516 19202

		проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	альной деятельности и 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	ского аппарата термодинамики, Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: II начало термодинамики. Энтропия., Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Идеальные и реальные растворы. Диаграммы. , Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Изобара, изохора Вант-Гоффа., Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Термодинамические потенциалы . Химическое равновесие. , Примеры тестовых заданий по
--	--	--	--	--	---	---



4 000516 19202

						<p>отдельным темам. Тема: Фазовые равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса., Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Основные понятия термодинамики. Энтальпия., Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Устойчивость. Коагуляция. Коллоидная защита., Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Вязкость. Лиофильные дисперсные системы. , Примеры тестовых заданий по теме "Дисперсные системы. Свойства дисперсных систем", Примеры тестовых заданий по теме</p>
--	--	--	--	--	--	--



4 000516 19202

						"Кинетика химических реакций", Примеры тестовых заданий по теме "мПАВ. Мицеллообразование", Примеры тестовых заданий по теме "Электрохимия. Буферные растворы. Гальванический элемент", тестовые задания для самопроверки, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
--	--	--	--	--	--	---

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. Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия. 1.1 Основные понятия химической термодинамики. Законы термодинамики.	Основные понятия химической термодинамики. Нулевое, первое, второе и третье начала термодинамики. Термохимия. Закон Гесса.	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: основные понятия математическо



4 000516 19202

			го аппарата термодинамик и Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
1.2 Энтальпия. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Уравнение (закон) Кирхгофа	Энтальпия, образования, сгорания, энтальпия реакции. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Уравнение (закон) Кирхгофа.	энтальпия энтальпия энтальпия реакция. Уравнение	Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Основные понятия термодинамик и. Энтальпия. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
1.3 Энтропия как критерий равновесия. Изменение энтропии в различных процессах в закрытой системе.	Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Энтропия образования. Расчет энтропии в различных процессах. Третье начало термодинамики.	Энтропия. Расчет	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: II начало термодинамик и. Энтропия. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
1.4 Термодинамические потенциалы.	Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца (свободная	функции. потенциалы.	Примеры тестовых заданий по



4 000516 19202

		<p>Химический потенциал.</p>	<p>энергия). Энергия Гиббса (свободная энтальпия). Химический потенциал. Фугитивность и активность. Стандартное состояние вещества. Уравнения Гиббса - Гельмгольца.</p>	<p>отдельным темам. Тема: Термодинамические потенциалы. Химическое равновесие. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.</p>
		<p>1.5 Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант - Гоффа. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.</p>	<p>Термодинамические условия химического равновесия. Связь между константами химического равновесия, выраженными различными способами. Условная константа равновесия. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа. Особенности гетерогенных химических равновесий.</p>	<p>Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Изобара, Вант-Гоффа. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.</p>
2	ОПК-2	<p>2. Термодинамика фазовых равновесий</p> <p>2.1 Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния воды</p>	<p>Термодинамические условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.</p>	<p>Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Фазовые равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Вопросы для подготовки к</p>



4 000516 19202

			ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
2.2	Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости.	Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости. Системы из компонентов, неограниченно растворимых друг в друге в жидком состоянии и неизоморфно кристаллизующиеся	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Идеальные и реальные растворы. Диаграммы. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
2.3	Идеальные и реальные растворы. Диаграммы состояния.	Идеальные и реальные растворы. Законы Рауля, Дальтона, Коновалова. Основные типы диаграмм кипения ($P = \text{const}$) и диаграмм упругости пара ($T = \text{const}$) для бинарных систем полностью взаимно растворимых жидкостей. Перегонка и ректификация.	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Идеальные и реальные растворы. Диаграммы. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
2.4	Бинарные жидкие системы с верхней и нижней критическими температурами растворения.	Бинарные жидкие системы с верхней и нижней критическими температурами растворения. Перегонка с водяным паром	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Идеальные и



4 000516 19202

		Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с водяным паром		реальные растворы. Диаграммы. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
3	ОПК-2	<p>3. Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.</p> <p>3.1 Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Особенности поведения слабых электролитов.</p> <p>3.2 Электроды. Типы электродов. Уравнение Нернста для расчета потенциала электрода.</p>	<p>Активность и коэффициенты активности электролитов. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Протолитические равновесия в неводных растворителях.</p> <p>Механизм возникновения электродного потенциала. Двойной электрический слой. Классификация обратимых электродов. Уравнения Нернста для потенциалов электродов первого, второго рода, окислительно-восстановительных и мембранных (ион – селективных)</p>	<p>Примеры тестовых заданий по теме "Электрохимия. Буферные растворы. Гальванический элемент" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.</p> <p>Примеры тестовых заданий по теме "Электрохимия. Буферные растворы. Гальванический элемент" Вопросы для</p>



4 000516 19202

			электродов	подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
		3.3 Гальванический элемент. ЭДС. Потенциометрическое титрование.	Концентрационные гальванические цепи. Диффузионный потенциал. Определение термодинамических характеристик и констант равновесия реакций на основании измерений ЭДС гальванических цепей. Применение измерений ЭДС гальванических элементов для определения концентраций растворов. Потенциометрия (прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование). Измерение ЭДС гальванических элементов	Примеры тестовых заданий по теме "Электрохимия. Буферные растворы. Гальванический элемент" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
4	ОПК-2	4. Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики. 4.1 Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе. 4.2 Зависимость	Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе: кинетически необратимые реакции первого, второго, третьего, дробного, нулевого порядка. Методы определения порядка реакции (интегральные, дифференциальные) Правило Вант-Гоффа. Энергия	Примеры тестовых заданий по теме "Кинетика химических реакций" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация. Примеры



4 000516 19202

		скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.	активации. Уравнение Аррениуса. Теория столкновений. Гипотеза Аррениуса о существовании активных молекул. Теория активных бинарных соударений. Принцип стационарных (квазистационарных) состояний. Теория переходного состояния. Основные положения и допущения теории. Основное уравнение теории. Термодинамическая (квазитермодинамическая) форма основного уравнения теории	тестовых заданий по теме "Кинетика химических реакций" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
5	ОПК-2	5. Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция 5.1 Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностное натяжение 5.2 Адсорбция на границе раздела фаз	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол смачивания. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Связь поверхностной энергии Гиббса и поверхностной энтальпии. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Термодинамика многокомпонентных систем с учетом поверхностной энергии. Адсорбция на границе раздела фаз. Поверхностно - активные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе. Молекулярные механизмы	тестовые задания для самопроверки Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация. тестовые задания для самопроверки Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.



4 000516 19202

			<p>адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой молекулой поверхностно - активного вещества в насыщенном адсорбционном слое, и максимальной длины молекулы ПАВ.</p> <p>Термодинамический анализ адсорбции. Избыточная адсорбция Гиббса. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Измерение адсорбции на границах раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворенных веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Избирательная адсорбция ионов. Правило Панета – Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Обменная емкость. Применение ионитов в фармации.</p>	
6	ОПК-2	<p>6. Лиофобные дисперсные системы.</p> <p>6.1 Дисперсные системы. Классификация. Методы получения и очистки.</p>	<p>Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по</p>	<p>Примеры тестовых заданий по теме "Дисперсные системы.</p>



4 000516 19202

	характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой, по подвижности дисперсной фазы. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.	Свойства дисперсных систем" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
6.2 Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Седиментационный метод анализа. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Рэлея. Турбидиметрия. Нефелометрия. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы частиц дисперсной фазы. Осмотическое давление в дисперсных системах	Примеры тестовых заданий по теме "Дисперсные системы". Свойства дисперсных систем" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
6.3 Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.	Природа электрических явлений в дисперсных системах. Механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки в дисперсных системах	тестовые задания для самопроверки Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.
6.4 Электрокинетические явления.	Электрокинетические явления. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости	Примеры тестовых заданий по



4 000516 19202

<p>Электрофорез. Электроосмос.</p>		<p>коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца – Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Электрофоретические методы исследования в фармации. Электроосмос. Электроосмотическое измерение электрокинетического потенциала. Практическое применение электроосмоса в фармации</p>	<p>теме "Дисперсные системы. Свойства дисперсных систем" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.</p>
<p>6.5 устойчивости дисперсных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция.</p>	<p>Виды</p>	<p>Кинетическая и термодинамическая устойчивость дисперсных систем. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Факторы устойчивости</p>	<p>Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Устойчивость. Коагуляция. Коллоидная защита. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.</p>
<p>6.6 коагуляции. Коллоидная защита. Теория устойчивости дисперсных систем ДЛФО</p>	<p>Кинетика</p>	<p>Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция зелей смесями электролитов. Гелеобразование (желатинирование). Коллоидная защита. Гетерокоагуляция. Пептизация. Теории коагуляции. Адсорбционная теория Фрейндлиха. Теория</p>	<p>Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Устойчивость. Коагуляция. Коллоидная защита. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая</p>



4 000516 19202

			устойчивости дисперсных систем Дерягина-Ландау-Фервея- Овербека	аттестация.
7	ОПК-2	7. гидрофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС 7.1 мПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования 7.2 ВМС. Кинетика набухания. Реология. Осмос.	Коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами. Мицеллообразование в растворах мПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения Солюбилизация и ее значение в фармации. Мицеллярные коллоидные системы в фармации Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классы ВМС. Свойства полимерных цепей. Гибкость цепей полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов. Реологические свойства растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера и его модификация. Определение молярной массы полимера	Примеры тестовых заданий по теме "мПАВ. Мицеллообразование" Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация. Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Вязкость. Лиофильные дисперсные системы. Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ, ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.



4 000516 19202

		<p>вискозиметрическим методом. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант – Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов. Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от рН среды. Коацервация. Микрокоацервация. Биологическое значение. Микрокапсулирование. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Студни в фармации. Диффузия и периодические реакции в студнях и гелях</p>	
--	--	---	--

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 4
Контактная работа, в том числе		120	120



4 000516 19202

Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8	8
Лекции (Л)		44	44
Лабораторные практикумы (ЛП)		34	34
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	60
ИТОГО	6	180	180

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Лиофобные дисперсные системы.	Дисперсные системы. Классификация. Методы получения и очистки.		2
1	Лиофобные дисперсные системы.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.		1
1	Лиофобные дисперсные системы.	Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.		2
1	Лиофобные дисперсные системы.	Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос.		1
1	Лиофобные дисперсные системы.	Виды устойчивости дисперсных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция.		2
1	Лиофобные дисперсные системы.	Кинетика коагуляции. Коллоидная защита. Теория устойчивости дисперсных систем ДЛФО		2
2	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики.	Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе.		2
2	Кинетика химических	Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение		2



	реакций. Общие теории химической кинетики.	Аррениуса.		
3	иофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС	МПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования		2
3	иофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС	ВМС. Кинетика набухания. Реология. Осмос.		2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния воды		2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости.		2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Идеальные и реальные растворы. Диаграммы состояния.		2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Бинарные жидкие системы с верхней и нижней критическими температурами растворения. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с водяным паром		2
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностное натяжение		2
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Адсорбция на границе раздела фаз		2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Основные понятия химической термодинамики. Законы термодинамики.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Энтальпия. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Уравнение (закон) Кирхгофа		2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Энтропия как критерий равновесия. Изменение энтропии в различных процессах в закрытой системе.		2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического	Термодинамические потенциалы. Химический потенциал.		1



	равновесия.			
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант - Гоффа. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.		2
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Особенности поведения слабых электролитов.		1
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Электроды. Типы электродов. Уравнение Нернста для расчета потенциала электрода.		2
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Гальванический элемент. ЭДС. Потенциометрическое титрование.		2

Лабораторные практикумы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Лиофобные дисперсные системы.	Дисперсные системы. Классификация. Методы получения и очистки.		1
1	Лиофобные дисперсные системы.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.		1
1	Лиофобные дисперсные системы.	Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.		2
1	Лиофобные дисперсные системы.	Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос.		1
1	Лиофобные дисперсные системы.	Виды устойчивости дисперсных систем. Факторы устойчивости.		1



	системы.	Коагуляция.		
1	Лиофобные дисперсные системы.	Кинетика коагуляции. Коллоидная защита. Теория устойчивости дисперсных систем ДЛФО		2
2	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики.	Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе.		2
2	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики.	Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.		1
3	иофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС	МПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования		2
3	иофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС	ВМС. Кинетика набухания. Реология. Осмос.		2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния воды		1
4	Термодинамика фазовых равновесий	Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости.		1
4	Термодинамика фазовых равновесий	Идеальные и реальные растворы. Диаграммы состояния.		2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Бинарные жидкие системы с верхней и нижней критическими температурами растворения. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с водяным паром		1
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностное натяжение		2
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Адсорбция на границе раздела фаз		2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Основные понятия химической термодинамики. Законы термодинамики.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
6	Химическая термодинамика.	Энтальпия. Зависимость тепловых эффектов от температуры.		1



	Термодинамика химического равновесия.	Уравнение (закон) Кирхгофа		
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Энтропия как критерий равновесия. Изменение энтропии в различных процессах в закрытой системе.		1
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Термодинамические потенциалы. Химический потенциал.		1
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант - Гоффа. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.		1
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Особенности поведения слабых электролитов.		1
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Электроды. Типы электродов. Уравнение Нернста для расчета потенциала электрода.		2
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Гальванический элемент. ЭДС. Потенциометрическое титрование.		2

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Лиофобные дисперсные системы.	Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.		5



2	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики.	Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе.		5
3	иофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС	МПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования		5
4	Термодинамика фазовых равновесий	Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости.		4
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Адсорбция на границе раздела фаз		5
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант - Гоффа. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.		5
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Гальванический элемент. ЭДС. Потенциометрическое титрование.		5

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Лиофобные дисперсные системы.	Дисперсные системы. Классификация. Методы получения и очистки.	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	2
1	Лиофобные дисперсные системы.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к ЦТ:	2



4 000516 19202

			работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета, выполнение заданий	
1	Лиофобные дисперсные системы.	Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.	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	3
1	Лиофобные дисперсные системы.	Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос.	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	2
1	Лиофобные дисперсные системы.	Виды устойчивости дисперсных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция.	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	2
1	Лиофобные дисперсные	Кинетика коагуляции. Коллоидная защита. Теория	подготовка к занятиям, подготовка к текущему	3



4 000516 19202

	системы.	устойчивости дисперсных систем ДЛФО	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	
2	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики.	Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе.	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	3
2	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики.	Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.	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	2
3	иофильные дисперсные системы. мПАВ, ВМС	МПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования	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	2
3	иофильные	ВМС. Кинетика набухания.	подготовка к занятиям,	3



4 000516 19202

	дисперсные системы. мПАВ, ВМС	Реология. Осмос.	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	
4	Термодинамика фазовых равновесий	Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния воды	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	2
4	Термодинамика фазовых равновесий	Диаграммы состояния бинарных систем – диаграммы плавкости.	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	3
4	Термодинамика фазовых равновесий	Идеальные и реальные растворы. Диаграммы состояния.	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	3



4 000516 19202

4	Термодинамика фазовых равновесий	Бинарные жидкие системы с верхней и нижней критическими температурами растворения. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с водяным паром	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	3
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностное натяжение	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	3
5	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция	Адсорбция на границе раздела фаз	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	3
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Основные понятия химической термодинамики. Законы термодинамики.	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	2



4 000516 19202

6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Энтальпия. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Уравнение (закон) Кирхгофа	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	2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Энтропия как критерий равновесия. Изменение энтропии в различных процессах в закрытой системе.	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	2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Термодинамические потенциалы. Химический потенциал.	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	2
6	Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия.	Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант - Гоффа. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.	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	4



4 000516 19202

7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Особенности поведения слабых электролитов.	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	2
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Электроды. Типы электродов. Уравнение Нернста для расчета потенциала электрода.	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	3
7	Электрохимия. Равновесия в растворах электролитов. Электроды. Гальванический элемент.	Гальванический элемент. ЭДС. Потенциометрическое титрование.	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	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Учебное пособие: Рабочая тетрадь по физической и коллоидной химии. Часть 1. Хачатурян М.А., Слонская Т.К., Плахотная О.Н., Жукова А.А. 2023. Издательство Сеченовского Университета
2	Учебное пособие: Рабочая тетрадь по физической и коллоидной химии. Часть 2. Кузьменко А.Н., Хачатурян М.А., Слонская Т.К., Плахотная О.Н. 2023.



	Издательство Сеченовского Университета
3	Учебное пособие к лабораторным занятиям по физической и коллоидной химии (часть 1) / Под ред. И.И.Краснюка (мл), Ю.А.Ершова, 2023. Издательство Сеченовского Университета
4	Учебное пособие к лабораторным занятиям по физической и коллоидной химии (часть 2) /Под ред. И.И. Краснюка, Ю.А. Ершова. 2023 Издательство Сеченовский университет.
5	Учебное пособие для самостоятельной работы студентов по курсам физической, физической и коллоидной химии / Под ред. И.И. Краснюка, Ю.Я. Харитоновна. 2023 Издательство Сеченовского университета
6	Физическая и коллоидная химия. Учебник. Беляев А.П. М. "ГЭОТАР-Медиа", 2021
7	Адсорбция. Учебник. Ягодовский В.Д. М. "Лаборатория знаний", 2020
8	Физическая химия. Учебник. Марахова А.И. М. "ГЭОТАР-Медиа", 2020

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Физическая и коллоидная химия. Учебник. Под. ред. А.П. Беляева. М., «ГЭОТАР – Медиа», 2018
2	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник. Ершов Ю.Я., Попков В.А., Берлянд А.С., Книжник А.З. М., Высшая школа, 2009
3	Краткий справочник физико-химических величин. Под редакцией Равделя А.А., Пономаревой А.М., С.-Петербург, "Химия", 2011 г
4	Захарченко В.Н. "Коллоидная химия", М., 1989.
5	Никольский Б.П. (ред.) Физическая химия. – Ленинград, 1987
6	Сборник задач и упражнений по общей химии. Пузаков С.А., Попков В.А., Филиппова А.А. М., Высшая школа, 2004.
7	Физическая химия. Учебник. Харитонов Ю.Я М., «ГЭОТАР – Медиа», 2013.
8	Коллоидная химия. Учебник. Ершов Ю.А. М., «ГЭОТАР – Медиа», 2013

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Вопросы для подготовки к ЦТ по ФКХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Примеры тестовых заданий по теме "мПАВ.	Размещено в



4 000516 19202

	Мицеллообразование"	Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Термодинамические потенциалы. Химическое равновесие.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	ФОСы по ФКХ. Итоговая аттестация.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Фазовые равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Экзаменационные материалы по курсу ФКХ (ББ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Примеры тестовых заданий по теме "Дисперсные системы. Свойства дисперсных систем"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Мастер-классы по ФКХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Устойчивость. Коагуляция. Коллоидная защита.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Инструкция по технике безопасности при работе в химической лаборатории	Размещено в Информационной



4 000516 19202

		системе «Университет- Обучающийся»
11	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Идеальные и реальные растворы. Диаграммы.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
12	Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Основные понятия термодинамики. Энтальпия.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
13	Примеры тестовых заданий по темам. Тема: Вязкость. Лиофильные дисперсные системы.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
14	Современные научные достижения и технологии	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
15	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: Изобара, изохора Вант-Гоффа.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
16	Примеры тестовых заданий по теме "Электрохимия. Буферные растворы. Гальванический элемент"	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
17	Учебные видеофильмы по ФКХ	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
18	Литература онлайн учебники и методички по ФКХ	Размещено в Информационной системе



4 000516 19202

		«Университет-Обучающийся»
19	Примеры тестовых заданий по теме "Кинетика химических реакций"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
20	тестовые задания для самопроверки	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
21	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: II начало термодинамики. Энтропия.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
22	Лекции по физической химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
23	Лекции по коллоидной химии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
24	Типовые экзаменационные билеты по ФКХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
25	Примеры тестовых заданий по отдельным темам. Тема: основные понятия математического аппарата термодинамики	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№	Адрес учебных	Наименование оборудованных
-------	---	---------------	----------------------------



4 000516 19202

	учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	аудиторий и объектов для проведения занятий	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



4 000516 19202

3	8-834	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	<p>Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов</p> <p>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</p>
4	8-853	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	<p>Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов</p> <p>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</p>
5	2-211	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	<p>Аудитория для проведения теоретических занятий мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), Проектор «Оверхед»</p>



4 000516 19202

6	2-212	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Аудитория для проведения теоретических занятий мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), Проектор «Оверхед»
---	-------	---	---

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