

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.06.2025 12:43:26
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a98dae18a

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

Медицинский институт

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

33.05.01 ФАРМАЦИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ФАРМАЦИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в программу специалитета «Фармация» по направлению 33.05.01 «Фармация» и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 12 разделов и 32 тем и направлена на изучение физической и коллоидной химии и интеграция полученных знаний с дисциплинами профессиональных циклов

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с углублением имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области физической и коллоидной химии и интеграция полученных знаний с дисциплинами профессиональных циклов, освоение инструментальных методов физико-химических измерений и их применение при исследовании лекарственных веществ и химических процессов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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

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

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и	Латинский язык; Биология; Медицинская и биологическая физика; Общая и неорганическая химия;	Ботаника; Аналитическая химия; Органическая химия; Медицинская биохимия; Токсикологическая химия; Общая фармацевтическая химия;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов		Специальная фармацевтическая химия; Методы фармакопейного анализа; Основы биотехнологии; Биофармация; Прикладная биостатистика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет «6» зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	
		2	3
Контактная работа, ак.ч.	128	68	60
Лекции (ЛК)	32	17	15
Лабораторные работы (ЛР)	96	51	45
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0	0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	43	22	21
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	45	18	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы химической термодинамики	1.1	Предмет физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической химии. Роль физической и коллоидной химии в фармации.	ЛК
		1.2	Термодинамические системы и параметры. Энергия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его значение для фармации. Термохимия. Энергетика процессов в биологических системах.	ЛК, ЛР
		1.3	Второй закон термодинамики. Энтропия и живые организмы. Критерии направленности самопроизвольных процессов и химического равновесия.	ЛК, ЛР
		1.4	Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Термодинамические расчеты химических процессов, имеющих значение для жизнедеятельности организмов.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Химическое равновесие	2.1	Учение о химическом равновесии. Закон действующих масс. Изотерма химической реакции. Константы равновесия. Химическое равновесие в гетерогенных системах.	ЛК, ЛР
		2.2	Принцип смещения равновесий Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры на химическое равновесие. Изобара и изохора химической реакции.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Фазовые равновесия и свойства растворов	3.1	Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные гетерогенные системы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояния воды.	ЛК, ЛР
		3.2	Характеристика бинарных систем. Термодинамика растворов. Типы растворов	ЛК, ЛР
		3.3	Равновесия между твердыми фазами и расплавами. Типы диаграмм плавкости. Физико-химический анализ.	ЛК, ЛР
		3.4	Равновесие между жидким раствором и паром. Закон Рауля и его отклонения. Диаграммы состояния жидкость-пар для бинарных систем.	ЛК, ЛР
		3.5	Ограниченная растворимость жидкостей. Экстракция. Растворимость газов в жидкостях.	ЛК, ЛР
		3.6	Коллигативные свойства растворов. Диффузия в растворах. Осмос, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа, эндоосмос, осмоляльность, онкотическое давление. Изотонический, гипотонический и гипертонический растворы, их применение. Роль диффузии и осмоса для биологических систем. Мембранные процессы и биологические мембраны.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Растворы электролитов и их особенности	4.1	Изотонический коэффициент Вант-Гоффа, его физический смысл. Удельная и молярная электропроводности растворов электролитов. Методы кондуктометрии при исследовании биологических жидкостей и лекарственных препаратов.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Термодинамика электродных процессов	5.1	Механизм возникновения двойного электрического слоя, электродные потенциалы и э.д.с., гальванические и концентрационные элементы. Уравнение Нернста. Расчет	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			стандартной энергии Гиббса.	
		5.2	Классификация электродов. Электроды для определения pH растворов.	ЛК, ЛР
		5.3	Буферные растворы. Буферная емкость. Роль окислительно-восстановительного потенциала в биологических и живых системах.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Химическая кинетика. Катализ	6.1	Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Реакции простые и сложные. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Период полупревращения. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.	ЛК, ЛР
		6.2	Катализ гомогенный и гетерогенный. Ферментативный катализ, его особенности. Фотохимические каталитические реакции в живых системах.	ЛК, ЛР
Раздел 7	Поверхностные явления и адсорбция	7.1	Поверхностное натяжение и явления на границе раздела фаз. Флотация. Адгезия. Уравнение Дюпре. Смачивание. Адсорбционная теория Гиббса. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского.	ЛК, ЛР
		7.2	Физическая адсорбция, хемосорбция. Модельные теории обратимой адсорбции на однородных поверхностях. Предельная адсорбция, определение удельной поверхности сорбентов. Теплоты адсорбции. Особенности адсорбции молекул и ионов из растворов на твердой поверхности.	ЛК, ЛР
		7.3	Иониты. Пористые материалы. Энтеросорбенты. Хроматография. Виды хроматографии. Качественный и количественный хроматографический анализ.	ЛК, ЛР
Раздел 8	Дисперсные системы	8.1	Классификации дисперсных (коллоидных) систем, их значение. Роль стабилизатора. Условия и методы получения дисперсий. Пептизация. Строение мицеллы гидрофобного золя.	ЛК, ЛР
		8.2	Общность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Диффузия и броуновское движение. Осмос и мембранные процессы очистки коллоидных систем. Кинетическая устойчивость и седиментация.	ЛК, ЛР
		8.3	Оптические свойства. Рассеяние и поглощение света в коллоидных системах. Законы Рэлея, Ламберта-Бееера. Оптические методы исследования дисперсий.	ЛК, ЛР
Раздел 9	Высокомолекулярные вещества и их свойства	9.1	Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на границе фаз. Строение ДЭС, потенциалы ДЭС и влияние на них различных факторов. Изoeлектрическое состояние. Электрокинетические явления и их практическое значение в медицине и фармации.	ЛК, ЛР
		9.2	Коагуляция, порог коагуляции электролитами (правило значности). Теория ДЛФО. Тиксотропия. Кинетика коагуляции. Коллоидная защита.	ЛК, ЛР
Раздел	Лиофильные коллоиды,	10.1	Мицеллообразование в растворах ПАВ.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
10	коллоидные растворы поверхностно-активных веществ		Строение мицелл. Критическая концентрация мицеллообразования и методы её определения. Липосомы. Солюбилизация. Практическое значение мицеллярных систем (ассоциативных коллоидов).	
Раздел 11	Лиофильные коллоиды. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их свойства	11.1	Классификации ВМС. Набухание ВМС. Растворы ВМС как термодинамически равновесные коллоидные системы. Сравнение свойств растворов ВМС и гидрофобных золей.	ЛК, ЛР
		11.2	Растворы полиэлектролитов. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка белков и методы её определения.	ЛК, ЛР
		11.3	Гели растворов ВМС. Свойства гелей ВМС и гелей гидрофобных золей. Синерезис гелей. Гели в фармации.	ЛК, ЛР
Раздел 12	Обзор классов дисперсных систем. Нанохимия	12.1	Эмульсии. Эмульгаторы. Гидрофильно-липофильный баланс ПАВ-эмульгаторов. Применение эмульсий в фармации. Пены. Твердые пены - пористые тела. Аэрозоли. Порошки.	ЛК, ЛР
		12.2	Наноразмерные системы. Нанохимия и фармация.	ЛК, ЛР

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Шкаф вытяжной, шкаф сушильный, измерители рН ExStik*EC500, кондуктометр, термостат жидкостный ТЖ-ТС, аквадистиллятор электрический ДЭ-25, прибор для криоскопических измерений, кондуктометр CD`308; АНИОН 4100, рН-метр ExStik*EC500, кислородомер АНИОН 4100, измеритель

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		карманный ОБП ST10R, мультиметр VC-11, анализаторы жидкости ЭКСПЕРТ-001
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия / учебное пособие. – 2020. – Издательство: Лань. – 328 стр. ISBN: 978-5-8114-4869-2. ББК: 24.1. УДК: 544
<https://e.lanbook.com/book/126711?category=3864>

2. Гамеева О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии учебное пособие. 2018. Издательство: Лань. 192 стр. ISBN: 978-5-8114-2453-5 ББК: 24.5
<https://e.lanbook.com/book/146617?category=3864>

Дополнительная литература:

1. Мушкамбаров Н.Н.; Науч. ред. В.Н.Тимербаев Физическая и коллоидная химия: Учебник для вузов / М.:Гэотар-Мед, 2003. - 384 с.
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Зимон А.Д. Физическая химия: Учебник для вузов /2-е, 3-е, 4-е изд. - М.:Агар: URSS, 2003, 2006, 2015. - 320 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

3. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. Коллоидная химия: Учебник для вузов /. - М.: Агар, 2003. - 320 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

4. Михаленко И.И. Практические работы по физической химии: учебное пособие для студентов дневного отделения специальности "Фармация, обучающихся по дисциплине "Физическая и коллоидная химия". Кинетика химических реакций. Катализ. Раз / Москва: изд-во РУДН, 2020. - 78 с.
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

5. Михаленко И.И. Лабораторный практикум по коллоидной химии: для студентов 2 курса дневного отделения, обучающихся по специальности "Фармация" /3-е изд., испр.; Электронные текстовые данные. - М.:Изд-во РУДН, 2017. - 126 с.

6. Исаева Н.Ю., Сафир Р.Е., Братчикова И.Г., Шляхова М.В. Физическая химия. Краткие основы теории. Примеры и задачи: учебное пособие / - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2018. - 195 с.
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

7. Физическая химия: лабораторный практикум / Н.Ю. Исаева, И.Г. Братчикова, А.Г. Чередниченко [и др.]. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2018.

8. Физическая и коллоидная химия [Текст/электронный ресурс]: Сборник задач /

А.И. Пылинина, Е.И. Поварова, А.Г. Чередниченко. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2018. - 48 с. - ISBN 978-5-209-09046-5 : 64.84.

http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=470862&idb=0

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

2.

3.

4.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры
физической и коллоидной
химии

Должность, БУП

Подпись

Михаленко Ирина
Ивановна

Фамилия И.О.

Доцен кафедры физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Шешко Татьяна
Федоровна

Фамилия И.О.

Доцент кафедра физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Сафир Романна
Евгеньевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
физической и коллоидной
химии

Должность БУП

Подпись

Чередниченко Александр
Генрихович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент кафедры управления и
экономики фармации

Должность, БУП

Подпись

Курашов Максим
Михайлович

Фамилия И.О.