

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.06.2023 16:49:28
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» 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	ИДОПК-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 *базовой* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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 экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	Латинский язык Биология Общая и неорганическая химия	Прикладная биостатистика Медицинская биохимия Органическая химия Аналитическая химия Общая фармацевтическая химия Специальная фармацевтическая химия Методы фармакопейного анализа Токсикологическая химия Основы биотехнологии Биофармация

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

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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	136		68	68	
Лекции (ЛК)	34		17	17	
Лабораторные работы (ЛР)	102		51	51	
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	26		13	13	
<i>Контроль (экзамен), ак.ч.</i>	54		27	27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108	
	зач.ед.	6	3	3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение	Предмет физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической химии. Роль физической и коллоидной химии в фармации.	ЛК
Раздел 1. Основы химической термодинамики	Тема 1.1. Термодинамические системы и параметры. Энергия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его значение для фармации. Термохимия. Энергетика процессов в биологических системах.	ЛК, ЛР
	Тема 1.2. Второй закон термодинамики. Энтропия и живые организмы. Критерии направленности самопроизвольных процессов и химического равновесия.	ЛК
	Тема 1.3. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Термодинамические расчеты химических процессов, имеющих значение для жизнедеятельности организмов.	ЛК, ЛР
Раздел 2. Химическое равновесие	Тема 2.1. Учение о химическом равновесии. Закон действующих масс. Изотерма химической реакции. Константы равновесия. Химическое равновесие в гетерогенных системах.	ЛК
	Тема 2.2. Принцип смещения равновесий Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры на химическое равновесие. Изобара и изохора химической реакции.	ЛК, ЛР
Раздел 3. Фазовые равновесия. Термодинамические свойства растворов	Тема 3.1. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные гетерогенные системы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояния воды.	ЛК
	Тема 3.2. Характеристика бинарных систем. Термодинамика растворов. Типы растворов.	ЛК
	Тема 3.3. Равновесия между твердыми фазами и расплавами. Типы диаграмм плавкости. Физико-химический анализ.	ЛК, ЛР
	Тема 3.4. Равновесие между жидким раствором и паром. Закон Рауля и его отклонения. Диаграммы состояния жидкость-пар для бинарных систем.	ЛК, ЛР
	Тема 3.5. Ограниченная растворимость жидкостей. Экстракция. Растворимость газов в жидкостях.	ЛК, ЛР
	Тема 3.6. Коллигативные свойства растворов. Диффузия в растворах. Осмос, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа, эндоосмос, осмоляльность, онкотическое давление.	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Изотонический, гипотонический и гипертонический растворы, их применение. Роль диффузии и осмоса для биологических систем. Мембранные процессы и биологические мембраны.	
Раздел 4. Растворы электролитов и их особенности	Тема 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	Тема 5.1. Механизм возникновения двойного электрического слоя, электродные потенциалы и э.д.с., гальванические и концентрационные элементы. Уравнение Нернста. Расчет стандартной энергии Гиббса.	ЛК, ЛР
	Тема 5.2. Классификация электродов. Электроды для определения pH растворов.	ЛК, ЛР
	Тема 5.3. Буферные растворы. Буферная емкость. Роль окислительно-восстановительного потенциала в биологии.	ЛК, ЛР
Раздел 6. Химическая кинетика. Катализ	Тема 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
	Тема 6.2. Катализ гомогенный и гетерогенный. Ферментативный катализ, его особенности. Фотохимические каталитические реакции в живых системах.	ЛК, ЛР
Раздел 7. Поверхностные явления и адсорбция	Тема 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
	Тема 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.	
	Тема 7.3. Иониты. Пористые материалы. Энтеросорбенты. Хроматография. Виды хроматографии. Качественный и количественный хроматографический анализ.	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 8. Классификации, методы получения, и свойства дисперсных систем	Тема 8.1. Классификации дисперсных (коллоидных) систем, их значение. Роль стабилизатора. Условия и методы получения дисперсий. Пептизация. Строение мицеллы гидрофобного золя.	ЛК, ЛР
	Тема 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
	Тема 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	Тема 9.1. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на границе фаз. Строение ДЭС, потенциалы ДЭС и влияние на них различных факторов. Изоэлектрическое состояние. Электрокинетические явления и их практическое значение в медицине и фармации.	ЛК, ЛР
	Тема 9.2. Коагуляция, порог коагуляции электролитами (правило значности). Теория ДЛФО. Тиксотропия. Кинетика коагуляции. Коллоидная защита.	ЛК, ЛР
Раздел 10. Лиофильные коллоиды. Коллоидные растворы поверхностно-активных веществ	Тема 10.1. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Строение мицелл. Критическая концентрация мицеллообразования и методы её определения. Липосомы. Солюбилизация. Практическое значение мицеллярных систем (ассоциативных коллоидов).	ЛК, ЛР
Раздел 11. Лиофильные коллоиды. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их свойства	Тема 11.1. Классификации ВМС. Набухание ВМС. Растворы ВМС как термодинамически равновесные коллоидные системы. Сравнение свойств растворов ВМС и гидрофобных зольей.	ЛК, ЛР
	Тема 11.2. Растворы полиэлектролитов. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка белков и методы её определения.	ЛК, ЛР
	Тема 11.3. Гели растворов ВМС. Свойства гелей ВМС и гелей гидрофобных зольей. Синерезис гелей. Гели в фармации.	ЛК, ЛР
Раздел 12. Обзор классов дисперсных систем. Нанохимия	Тема 12.1. Эмульсии. Эмульгаторы. Гидрофильно-липофильный баланс ПАВ-эмульгаторов. Применение эмульсий в фармации. Пены. Твердые пены - пористые тела. Аэрозоли. Порошки.	ЛК, ЛР
	Тема 12.2. Наноразмерные системы. Нанохимия и фармация.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087
Лаборатория (ауд. 513)	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: шкаф вытяжной, шкаф сушильный, фотометры КФК-3, измерители рН ExStik*EC500, микроскоп, кондуктометр, устройство для просушивания посуды ПЭ-2000, термостат жидкостный ТЖ-ТС, прибор Ребиндера, аквадистиллятор электрический ДЭ-25, весы электронные OHAUS AR 2140, весы торсионные, нефелометр НФО, рефрактометр, спектрофотометр ПЭ-5300ВИ, прибор для криоскопических измерений, кондуктометр CD`308; АНИОН 4100, рН-метр ExStik*EC500, кислородомер АНИОН 4100, измеритель карманный ОВП ST10R, мультиметр VC-11, анализаторы жидкости ЭКСПЕРТ-001, стационарный мультимедийный проектор, стационарный экран
Лаборатория (ауд. 523)	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: шкаф вытяжной, шкаф сушильный, измерители рН ExStik*EC500, кондуктометр, термостат жидкостный ТЖ-ТС, аквадистиллятор электрический ДЭ-25, прибор для

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		криоскопических измерений, кондуктометр CD`308; АНИОН 4100, рН-метр ExStik*EC500, кислородомер АНИОН 4100, измеритель карманный ОВП ST10R, мультиметр VC-11, анализаторы жидкости ЭКСПЕРТ-001
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087

* - 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. Н.Н. Мушкамбаров; 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. А.Д. Зимон 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. А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко Коллоидная химия: Учебник для вузов /. - М.: Агар, 2003. - 320 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
4. И.И. Михаленко. 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. И.И. Михаленко 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. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=463300&idb=0
6. Н.Ю. Исаева, Р.Е. Сафир, И.Г. Братчикова, М.В. Шляхова. 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. - 118 с. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=476778&idb=0
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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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/>
- химическая энциклопедия <http://www.chemport.ru>
- база данных Web of Science <http://webofknowledge.com/>
- поисковая система Академия Google <https://scholar.google.ru/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «**Физическая и коллоидная химия**»
2. Лабораторный практикум по дисциплине «**Физическая и коллоидная химия**»
3. Методические указания по подготовке к тестам
4. Правила написания и оформления контрольных работ и домашних заданий

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры физической и коллоидной химии



МИХАЛЕНКО И.И.

Доцент кафедры физической и коллоидной химии



ШЕШКО Т.Ф.

Доцент кафедры физической и коллоидной химии



САФИР Р.Е.

Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии



ЧЕРЕДНИЧЕНКО А.Г.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО ФАРМАЦИЯ
Заместитель директора
медицинского института по
учебной работе



КУРАШОВ М.М.