

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.10.2023 11:21:48  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

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

**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:**

### **06.03.01 БИОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **БИОМЕДИЦИНА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 8 разделов и 18 тем и направлена на изучение общих физико-химических закономерностей, присущих химическим и биологическим явлениям и процессам, на приобретение знаний теоретических методов физической и коллоидной химии; на умение проводить химико-биологический эксперимент на базе типовых методов и приемов исследования, на общую подготовку студентов к профессиональной деятельности и формирование общепрофессиональных компетенций.

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, без которых невозможно решение современных биологических, биохимических, биоэнергетических и экологических проблем, стоящих перед человечеством. Особенностью программы дисциплины является фундаментальный характер её содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления.

## 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-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области биологии; ОПК-6.2 Выполняет теоретические и лабораторные исследования по заданным методикам для решения поставленных задач; ОПК-6.4 Применяет современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний;

## 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-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Физика; Общая и неорганическая химия; Высшая математика;	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Аналитическая химия; Математическое моделирование в биологии;

\* - 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 «3» зачетные единицы.

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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	57		57
Лекции (ЛК)	19		19
Лабораторные работы (ЛР)	38		38
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	51		51
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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	Введение. Основы химической термодинамики	1.1	Предмет физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической химии. Роль физической и коллоидной химии в биологии	ЛК
		1.2	Термодинамические системы и параметры. Энергия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его значение в биологии. 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
		1.4	Учение о химическом равновесии. Закон действующих масс. Изотерма химической реакции. Константы равновесия. Изобара химической реакции. Принцип Ле-Шателье	ЛК
Раздел 2	Фазовые равновесия. Термодинамические свойства растворов	2.1	Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма воды, йода. Растворы. Общая характеристика растворов. Термодинамика процессов растворения. Растворимость газов в жидкостях	ЛК
		2.2	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. Клеточная оболочка как мембрана. Явление осмоса в клетке	ЛК, ЛР
Раздел 3	Растворы электролитов и их особенности	3.1	Изотонический коэффициент Вант-Гоффа, его физический смысл. Удельная и молярная электропроводности растворов электролитов. Методы кондуктометрии при исследовании биологических жидкостей	ЛК, ЛР
Раздел 4	Термодинамика электродных процессов	4.1	Механизм возникновения двойного электрического слоя, электродные потенциалы и э.д.с., гальванические и концентрационные элементы. Классификация электродов. Электроды для определения рН растворов	ЛК, ЛР
		4.2	Буферные растворы. Буферная емкость. Роль окислительно-восстановительного потенциала в биологии	ЛК, ЛР
Раздел 5	Химическая кинетика. Катализ	5.1	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
		5.2	Катализ гомогенный и гетерогенный. Ферментативный катализ, его особенности. Фотохимические каталитические реакции в живых системах	ЛК, ЛР
Раздел 6	Поверхностные явления и адсорбция	6.1	Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			фаз. Роль поверхностного натяжения для живых организмов. Классификация адсорбционных процессов. Количественные характеристики адсорбции	
		6.2	Хроматография. Применение хроматографического анализа в биологии	ЛК
Раздел 7	Дисперсные системы	7.1	Природа и классификация дисперсных (коллоидных) систем и методы их получения. Особенности молекулярно-кинетических и оптических свойств, диффузии и осмоса в коллоидных системах	ЛК, ЛР
		7.2	Седиментация. Методы очистки коллоидных систем (обратный осмос, диализ, электродиализ, ультрафильтрация). Электрокинетические свойства дисперсных систем	ЛК, ЛР
		7.3	Биологические жидкости как коллоидные системы	ЛК, ЛР
Раздел 8	Высокомолекулярные соединения и их свойства	8.1	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их биологическое значение. Растворы ВМС – молекулярные коллоиды. Свойства растворов ВМС	ЛК, ЛР
		8.2	Амфотерные свойства белков. Изоэлектрическое состояние. Высаливание, денатурация, коацервация. Биологическое значение свойств и характеристик растворов высокомолекулярных соединений	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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	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 ОНАУС AR 2140, весы торсионные, нефелометр НФО, рефрактометр, спектрофотометр ПЭ-5300ВИ, прибор для криоскопических измерений, кондуктометр CD`308; АНИОН 4100, рН-метр ExStik*ЕС500, кислородомер АНИОН 4100, измеритель карманный ОВП 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 Николай Николаевич. Физическая и коллоидная химия [Текст]: Учебник для вузов / Н.Н. Мушкамбаров; Науч. ред. В.Н.Тимербаев. - М.: Гэотар-Мед, 2001. - 384 с.: ил. - (21 век). - ISBN 5-9231-0089-4 : 162.00.

2. Физическая химия [Текст]: Учебник для вузов / А.Д. Зимон. - 2-е, 3-е, 4-е изд. - М. : Агар : URSS, 2003, 2006, 2015. - 320 с.: ил. - ISBN 5-89218-149-9. - ISBN 5-89218-161-8 : 179.19.

3. Коллоидная химия [Текст]: Учебник для вузов / А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко. - М.: Агар, 2003. - 320 с.: ил. - ISBN 5-89218-127-8. - ISBN 5-89218-164-2 : 100.00.

4. 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](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](http://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.elsevier.com/locate/scopus/>

*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».

\* - 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.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент кафедры физической и  
коллоидной химии

*Должность, БУП*



*Подпись*

Шешко Татьяна  
Федоровна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
физической и коллоидной  
химии

*Должность БУП*



*Подпись*

Чередниченко Александр  
Генрихович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой  
биологии и общей генетики

*Должность, БУП*



*Подпись*

Азова Мадина  
Мухамедовна

*Фамилия И.О.*