

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.04.2026 10:18:00  
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:**

### **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)

**2026 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 8 тем и направлена на изучение фундаментальных законов химической термодинамики и кинетики, закономерностей химических и фазовых равновесий, физико-химических свойств растворов, а также термодинамики поверхностных явлений и свойств дисперсных систем

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы фундаментальных знаний о физико-химических закономерностях химических и биологических процессов, а также овладение практическими навыками количественного анализа свойств живых и дисперсных систем

## 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	Физика; Общая и неорганическая химия;	Получение первичных навыков научно-

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>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;</p>	<p>Высшая математика;</p>	<p>исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Аналитическая химия; Математическое моделирование в биологии;</p>

\* - 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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение. Основы химической термодинамики	1.1	Введение. Основы химической термодинамики	Термодинамические системы и параметры. Первое начало ТД. Функции состояния. Термохимия: энтальпия, закон Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры (уравнение Кирхгофа). Второе и третье начала ТД. Энтропия	ЛК, ЛР
Раздел 2	Химический потенциал и равновесие	2.1	Химический потенциал и равновесие	Характеристические функции. Энергия Гиббса как источник полезной работы. Химический потенциал. Условия и константы химического равновесия. Уравнение изотермы и изобары Вант-Гоффа. Принцип Ле-Шателье	ЛК
Раздел 3	Фазовые равновесия	3.1	Фазовые равновесия	Определение фазы. Условия фазового равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса для процессов испарения и плавления. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма воды и ее анализ	ЛК
Раздел 4	Физическая химия растворов	4.1	Физическая химия растворов	Способы выражения концентрации. Коллигативные свойства: закон Рауля, криоскопия и эбуллиоскопия. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа. Закон Генри. Осмос и осмотическое давление в биологических системах	ЛК, ЛР
Раздел 5	Поверхностные явления и адсорбция	5.1	Поверхностные явления и адсорбция	Избыточная свободная энергия поверхности. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раздела фаз. Уравнение Гиббса. Изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха. Эффект Ребиндера. Применение в биологии и технике	ЛК, ЛР
Раздел 6	Дисперсные системы и их получение	6.1	Дисперсные системы и их получение	Признаки коллоидного состояния. Классификация дисперсных систем. Методы получения: диспергирование и конденсация. Устойчивость систем. Седиментация и закон Стокса. Дифференциальное центрифугирование. СОЭ	ЛК, ЛР
Раздел 7	Свойства коллоидных систем	7.1	Свойства коллоидных систем	Молекулярно-кинетические свойства: диффузия (уравнение Эйнштейна), Броуновское движение. Осмос в дисперсиях. Оптические свойства: эффект Тиндаля, закон Релея. Турбидиметрия и нефелометрия в диагностике	ЛК, ЛР
Раздел 8	Химическая кинетика и катализ	8.1	Химическая кинетика и катализ	Скорость реакции. Кинетические уравнения. Порядок и молекулярность. Реакции 0, 1 и 2-го порядков. Период полупревращения. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Сложные, обратимые и сопряженные реакции	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.	Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087
Лаборатория	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 ПЭ5300ВИ, 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	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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.	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. Нигматуллин Н.Г., Ганиева Е.С. Физическая и коллоидная химия. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов: Учебное пособие для вузов – 2023. – Издательство: Лань. – 76 стр. ISBN: 978-5-507-45378-8. <https://e.lanbook.com/book/302459?category=3864>

### Дополнительная литература:

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

4. Пылинина А.И., Поварова Е.И., Чередниченко А.Г. Физическая и коллоидная химия [Текст/электронный ресурс]: Сборник задач - 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)

5. 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  
*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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*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!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент кафедры физическо и  
коллоидной химии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Братчикова Ирина  
Геннадьевна

*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.*