

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2025 15:49:13
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Аграрно-технологический 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:

06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 8 разделов и 18 тем и направлена на изучение физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в технике, окружающей природной среде.

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, необходимых для понимания физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в технике, окружающей природной среде, живых системах; развитие у обучающихся целостного естественно-научного мировоззрения, необходимого для самостоятельного решения поставленных задач в будущей профессиональной деятельности.

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)
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	ОПК-2.2 Владеет специализированными знаниями фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, необходимыми для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин;

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*
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<i>Прикладная физическая культура**;</i>	<i>Прикладная физическая культура**;</i> Физическая культура;
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	<i>Высшая математика;</i> <i>Физика;</i> <i>Общая и неорганическая химия;</i>	<i>Biostatistics;</i> <i>Введение в биоинформатику;</i> <i>Аналитическая химия;</i> <i>Органическая химия;</i> <i>Физиология животных и человека;</i> <i>Физиология растений;</i> <i>Генетика;</i> <i>Биохимия;</i>

* - 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)
			2
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	39		39
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
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	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, ЛР
		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, ЛР
		1.4	Учение о химическом равновесии. Закон действующих масс. Изотерма химической реакции. Константы равновесия. Изобара химической реакции. Принцип Ле-Шателье.	ЛК, ЛР
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, ЛР
		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 pH 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, ЛР
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	Седimentация. 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 вещества 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. Изoeлектрическое 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 – 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.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, Обеспечен выход в интернет.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лаборатория физико-химических методов анализа для проведения лабораторно-практических занятий и научных исследований, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели, Спектрофотометр Cary-630 , pH-метр pH-410 «Аквилон», pH-метр pH-11 «Sartorius», Рефрактометр Аббе «КОМЗ» (4), Титратор АТП-02 «Аквилон», Поляриметр круговой CM-3 «ЗОМС», Сухожаровой шкаф «BINDER FD-23», Шкафы с реактивами, Шкафы с лабораторным оборудованием, Темная комната CN-6 для просмотра хроматограмм «Vilber Loumat»; мультимедийный проектор Epson EMP-TW20; Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций,	Комплект специализированной

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: 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 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.	Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства (16 рабочих мест): Интерактивный комплекс - интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma. Виртуальный лабораторный практикум «Физикон». Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).

* - 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.

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».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель
кафедры физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Крючкова Татьяна
Алексеевна

Фамилия И.О.

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:

Директор аграрно-
технологического института

Должность, БУП

Подпись

Довлетярова Эльвира
Анварбековна

Фамилия И.О.