

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.05.2026 12:41:59
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

(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)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физико-химические методы в биологии» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 3 разделов и 16 тем и направлена на изучение классических и оригинальных физико-химических методов, применяемых в биологии и биотехнологическом производстве

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общих представлений значимости физико-химических методов исследования для решения современных биологических фундаментальных научных и прикладных задач

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физико-химические методы в биологии» 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-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;	ОПК-3.1 Знает особенности проведения экспериментальной работы с живыми организмами и клетками;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы в биологии» 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 «Физико-химические методы в биологии».

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-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы	Молекулярная биология; Биохимия; Биофизика; Геномика и транскриптомика; Биостатистика; Программирование;	Биоинформатика и системная биология;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	обработки результатов биологических исследований;		

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физико-химические методы в биологии» 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)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	36		36
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Методы разделения и концентрирования веществ	1.1	Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Экстракция. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот.	В разделе рассматриваются физико-химические методы в биологии: диализ, электродиализ, ультрафильтрация, экстракция, а также электрофорез белков и нуклеиновых кислот.	ЛК, СЗ
		1.2	Выделение и разделение нуклеиновых кислот	В разделе рассматриваются методы выделения и разделения нуклеиновых кислот: экстракция, осаждение спиртом, хроматография и электрофорез в агарозном геле.	ЛК, СЗ
		1.3	Электрофоретическое разделение белков в ПААГ	В разделе рассматривается электрофоретическое разделение белков в полиакриламидном геле: принципы метода, типы гелей и визуализация белковых полос.	ЛК, СЗ
		1.4	Оптические методы анализа. Электронная микроскопия. Люминесценция.	В разделе рассматриваются оптические методы анализа в биологии: электронная микроскопия и люминесценция.	ЛК, СЗ
		1.5	Диффузия и седиментация. Сорбция. Ионный обмен.	В разделе рассматриваются методы диффузии, седиментации, сорбции и ионного обмена в биологических исследованиях.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Спектральные и электрохимические методы анализа	2.1	Кондуктометрия. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Нефелометрия. Турбидиметрия. Рефрактометрия	В разделе рассматриваются электрохимические и оптические методы анализа: кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия, нефелометрия, турбидиметрия и рефрактометрия.	ЛК, СЗ
		2.2	Спектрофотометрия и другие оптические методы анализа	В разделе рассматривается спектрофотометрия и другие оптические методы анализа в биологии: принципы измерений и применение.	ЛК, СЗ
		2.3	Спектрофотометрическое определение содержания фотосинтетических пигментов в растительном сырье	В разделе рассматривается спектрофотометрическое определение содержания фотосинтетических пигментов в растительном сырье: экстракция пигментов и измерение оптической плотности при различных длинах волн.	ЛК, СЗ
		2.4	Потенциометрическое титрование	В разделе рассматривается потенциометрическое титрование как метод анализа в биологии: принцип метода и его применение.	ЛК, СЗ
		2.5	Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера)	В разделе рассматривается основной закон светопоглощения Бугера — Ламберта — Бера: зависимость оптической плотности от концентрации вещества и длины оптического пути.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		2.6	Взаимодействие света со взвешенными частицами. Закон Рэлея. Факторы, влияющие на аналитический сигнал	В разделе рассматривается взаимодействие света со взвешенными частицами, закон Рэлея, а также факторы, влияющие на аналитический сигнал.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Хроматографические методы анализа	3.1	Теория хроматографического разделения.	Классификация хроматографических методов анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)	ЛК, СЗ
		3.2	Бумажная хроматография	В разделе рассматривается бумажная хроматография как метод разделения смесей веществ: принципы и применение в биологии.	ЛК, СЗ
		3.3	Хроматографическое разделение. Изотерма сорбции	В разделе рассматривается хроматографическое разделение и изотерма сорбции: основные принципы и применение в биологии.	ЛК, СЗ
		3.4	Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография.	В разделе рассматриваются газовая и газожидкостная хроматография: принципы и применение в биологических исследованиях.	ЛК, СЗ
		3.5	Тонкослойная хроматография. Ионообменная хроматография.	В разделе рассматриваются тонкослойная и ионообменная хроматография: принципы и применение в биологии.	ЛК, СЗ

* - 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: Моноблок Lenovo V510z 23" Full HD i5 6400T/8Gb/1Tb/DVDRW/Windows 10 Professional 64/MP1/BT/клавиатура/мышь/Ca m/тёмно-серый, имеется выход в интернет, аудиосистема, проектор Epson EB-955W, экран моторизованный. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Аквадистиллятор 4л/ч ДЭ-4-2-02 ЭМО; Термостат водяной TW-2; Ноутбук Acer Extensa 5630G; Насос вакуумный KNF N816.3KT.18 (16 л/мин, 0,5 бар); Весы OHAUS Adventurer AR3130; Холодильник Бирюса-6; Электропечь ЭКСП V-10M; Термостат воздушный ТС 1/80; Спектрофотометр СФ-2000; Системы дистилляции Vapodest (Gerhardt) для определения азота по Кьельдалю, а так же для паровой дистилляции летучих

		кислот, диоксида серы, аммония, формальдегида, фенола, спиртов, вицинальных дикетонов и цианистого водорода; Системы инфракрасного разложения Turbotherm для разложения по методу Кьельдаля широкого спектра образцов с содержанием азота в микро- и макродиапазоне; Набор дозаторов – 5шт. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).
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. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-9174-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187778>

2. Физическая химия: методические рекомендации и лабораторный практикум : учебно-методическое пособие для студентов нехимических специальностей / И.Г. Братчикова, А.Г. Чередниченко, Е.Б. Маркова, Н.Ю. Исаева. - Электронные текстовые данные. - Москва : РУДН, 2021. - 56 с. URL: https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=502254&idb=0

Дополнительная литература:

1. Гельфман, М. И. Практикум по физической химии : учебное пособие / М. И. Гельфман. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 5-8114-0604-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210224>

2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И.

Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211055> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

- 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 «Физико-химические методы в биологии».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель
Агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Кезимана Парфэ

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор
Агробиотехнологического
департамента

Должность БУП

Подпись

Пакина Елена Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор Аграрно-
технологического института

Должность, БУП

Подпись

Довлетярова Эльвира

Анварбековна

Фамилия И.О.