

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**

### **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)

**2025 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<br>(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;<br>Биохимия;<br>Биофизика;<br>Геномика и транскриптомика;<br>Biostatistics;<br>Программирование; |                                          |

| <b>Шифр</b> | <b>Наименование компетенции</b>                   | <b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b> | <b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b> |
|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|             | 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           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 54           |     | 54          |
| Лекции (ЛК)                               | 18           |     | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 0            |     | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 36           |     | 36          |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 36           |     | 36          |
| 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      | Методы разделения и концентрирования веществ    | 1.1                       | Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Экстракция. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот.                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 1.2                       | Выделение и разделение нуклеиновых кислот                                                                                                  | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 1.3                       | Электрофоретическое разделение белков в ПААГ                                                                                               | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 1.4                       | Оптические методы анализа. Электронная микроскопия. Люминесценция.                                                                         | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 1.5                       | Диффузия и седиментация. Сорбция. Ионный обмен.                                                                                            | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Спектральные и электрохимические методы анализа | 2.1                       | Кондуктометрия. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Нефелометрия. Турбидиметрия. Рефрактометрия                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 2.2                       | Спектрофотометрия и другие оптические методы анализа                                                                                       | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 2.3                       | Спектрофотометрическое определение содержания фотосинтетических пигментов в растительном сырье                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 2.4                       | Потенциометрическое титрование                                                                                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 2.5                       | Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера)                                                                            | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 2.6                       | Взаимодействие света со взвешенными частицами. Закон Рэлея. 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                                                                                                                     | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 3.3                       | Хроматографическое разделение. Изотерма сорбции                                                                                            | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 3.4                       | Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография.                                                                                       | ЛК, СЗ              |
|               |                                                 | 3.5                       | Тонкослойная хроматография. Ионообменная хроматография.                                                                                    | 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 |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>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).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Семинарская | <p>Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.</p> | <p>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-10М; 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).</p> |
| Для         | Аудитория для самостоятельной                                                                                                                                                                                                                        | Компьютерный класс для                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самостоятельной работы | работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | 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](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

<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.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*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!**

## **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 «Физико-химические методы в биологии» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

## 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.*