

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Дата подписания: 11.12.2025 16:43:23

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

Аграрно-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОФИЗИКА

(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)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биофизика» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент ветеринарной медицины. Дисциплина состоит из 8 разделов и 24 тем и направлена на изучение физических принципов, управляющих биологическими структурами и процессами на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний в области биофизических основ функционирования клеток, теоретических основах и основных методах исследования молекулярной и квантовой биофизики, мембранных процессов, радиационной биофизики, структуре и функционировании биологических мембран; формирование умений практического применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биофизика» 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-3.2 Владеет методиками исследования макромолекул и экспериментальной работы с макромолекулами;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биофизика» 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 «Биофизика».

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		Ознакомительная практика по генной инженерии; Молекулярная биология; Физико-химические методы в биологии; Биохимия;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;		Геномика и транскриптомика; Протеомика и метаболомика; Биостатистика; Программирование; Программное обеспечение для биоинформатики;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биофизика» 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	
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.	45	45	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9	9	
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 в биофизику	1.1	Предмет и задачи биофизики.	ЛК, С3
		1.2	Молекулярная структура и динамические свойства биологических систем	ЛК, С3
		1.3	История развития биофизики	ЛК, С3
Раздел 2	Методические вопросы биофизики	2.1	Спектральные методы исследования свойств биологических систем	ЛК, С3
		2.2	Калориметрические методы исследования биологических систем	ЛК, С3
		2.3	Радиоспектроскопические методы исследования	ЛК, С3
Раздел 3	Энергетика и динамика биологических систем	3.1	Фундаментальные понятия термодинамики биологических систем	ЛК, С3
		3.2	Мембранный транспорт и мембранный потенциал	ЛК, С3
		3.3	Электрические поля в биологических системах	ЛК, С3
Раздел 4	Кинетика биологических систем	4.1	Основные уравнения кинетических процессов	ЛК, С3
		4.2	Системы с регулированием с обратной связью	ЛК, С3
		4.3	Модельные подходы к некоторым сложным биологическим процессам	ЛК, С3
Раздел 5	Строение и свойства биологических мембран	5.1	Химический состав биологических мембран	ЛК, С3
		5.2	Фазовые переходы в мембранах	ЛК, С3
		5.3	Транспорт веществ через биологические мембранны	ЛК, С3
		5.4	Сигнальная функция биологических мембран	ЛК, С3
Раздел 6	Молекулярная биофизика	6.1	Структура и свойства биополимеров	ЛК, С3
		6.2	Биофизика белков	ЛК, С3
		6.3	Биофизика нуклеиновых кислот	ЛК, С3
Раздел 7	Квантовая биофизика	7.1	Физико-химические основы фотобиологических процессов	ЛК, С3
		7.2	Спектральные свойства биомолекул	ЛК, С3
		7.3	Взаимодействие квантов света с биологическими соединениями	ЛК, С3
Раздел 8	Радиационная биофизика	8.1	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Образование свободных радикалов.	ЛК, С3
		8.2	Действие ионизирующего излучения на биологические объекты	ЛК, С3

* - заполняется только по **Очной** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; С3 – 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	Лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий,

	средствами мультимедиа презентаций.	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели, микроскоп бинокулярный медицинский МИКМЕД-5, микроскопические препараты. Технические средства: интерактивная доска. 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 В-10М; Термостат воздушный ТС 1/80; Спектрофотометр СФ-2000; Системы дистилляции Vapodest (Gerhardt) для определения азота по Кильдалю, 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 Кельдаля 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. Биофизика : учебник / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. — Москва : Академический Проект, 2020. — 294 с. — ISBN 978-5-8291-3027-5.
2. Биофизика : учебник / Б. А. Рубин - Москва : КноРус, 2023 — 190 с. — ISBN 978-5-406-10409-5.
3. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210956>

4. Биофизика : учебник / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. — Москва : Академический Проект, 2020. — 294 с. — ISBN 978-5-8291-3027-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132170>

Дополнительная литература:

1. Никиян, А. Биофизика : конспект лекций / А. Никиян, О. Давыдова ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. — 104 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291>

2. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) : учебник : [16+] / Ю. Б. Кудряшов. — Москва : Физматлит, 2004. — 426 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291>

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/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Биофизика».

* - 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 «Биофизика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор
Агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Гинс Мурат Сабирович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

**Ватников Юрий
Анатольевич [M](вн.
совм.) Директор**

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор
Агробиотехнологического
департамента, профессор

Должность, БУП

Подпись

Пакина Елена Николаевна

Фамилия И.О.