

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 16:44:12

Уникальный программный ключ:

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

## **Аграрно-технологический институт**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ И ОСНОВЫ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

(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 «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 4 разделов и 17 тем и направлена на изучение методов конструирования наноразмерных объектов и анализа их структур, и их применения в биотехнологии

Целью освоения дисциплины является приобрести теоретические знания в области бионанотехнологии: основные методы изучения биологическихnanoструктур, физико-химические свойства наноразмерных объектов, изучить основные классы наноразмерных объектов (наночастицы, нанопровода, нанопленки, нанотрубки) и пути их применения в бионанотехнологии.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии» 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)
ПК-3	Способен формировать решения, основанные на результатах обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов	ПК-3.3 Формирует решения прикладных задач на основании результатов обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов;
ПК-5	Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, разрабатывать соответствующую техническую документацию	ПК-5.2 Умеет использовать имеющиеся научные знания и достижения для решения поставленных задач, разрабатывать новые технологические решения в области биоинженерии и биоинформатики и применять на практике прикладные технологические решения на основе новых знаний; ПК-5.4 Имеет практический опыт разработки и применения инновационных решений в сфере биоинженерии и биоинформатики с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; сбора и анализа научной информации; разработки инновационных биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике;

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии» 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 «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-3	Способен формировать решения, основанные на результатах обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов	Ветеринарная иммунология; <i>Фитопатология**;</i> <i>Патология животных**;</i> Метагеномика;	Проектно-технологическая практика; Феномика; Практическая биоинформатика; Селекция;
ПК-5	Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, разрабатывать соответствующую техническую документацию	Ознакомительная практика по генной инженерии; Экономика и организация биотехнологического производства;	Проектно-технологическая практика; Практикум по генной инженерии; Биоинформатика и системная биология; Практическая биоинформатика; Искусственный интеллект для научных исследований; Математическое моделирование в биологии; Агробиоэкология;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии» 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)	
		7	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36	36	
Лекции (ЛК)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	36	36	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36	36	
<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*

<b>Номер раздела</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>		<b>Вид учебной работы*</b>
Раздел 1	Бионанотехнологии	1.1	Предмет бионанотехнологии.	C3
		1.2	Физико-химические свойства наноразмерных объектов.	C3
		1.3	Подходы к созданиюnanoструктур	C3
Раздел 2	Методы изучения биологических nanoструктур	2.1	Физико-химические и микроскопические методы характеристики наноматериалов	C3
		2.2	Флуоресцентная и конфокальная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия	C3
		2.3	Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ). Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ)	C3
		2.4	Рентгеноструктурный анализ	C3
		2.5	Оптическая спектроскопия. Электронная спектроскопия. Ионная спектроскопия.	C3
Раздел 3	Наноматериалы в биотехнологии	3.1	Визуализация органелл клеток, органов и тканей <i>invivo</i> с помощью наночастиц и квантовых точек	C3
		3.2	Средства детекции отдельных клеток в живом организме на основе наноматериалов	C3
		3.3	Методы доставки наноматериалов для визуализации в организме	C3
		3.4	Наноматериалы в доставке ДНК/РНК	C3
Раздел 4	Тканевая инженерия	4.1	Источники клеток. Культивирование клеток	C3
		4.2	Каркасы для тканевой инженерии.	C3
		4.3	Наномодифицированные клетки.	C3
		4.4	Методы оценки жизнеспособности клеток.	C3
		4.5	Безкаркасные методы инжиниринга тканей	C3

\* - 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*

<b>Тип аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)</b>
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 занятий лекционного типа, практических занятий, 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).
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 (10 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. Попова, Л. М. Современные аспекты бионанотехнологии : учебное пособие / Л. М. Попова, Е. Б. Аронова, Ю. Г. Базарнова. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2022. — 150 с. — ISBN 978-5-7422-7821-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317642>

2. Основы бионанотехнологии : учебно-методическое пособие / составители М. А. Наквасина, В. Г. Артюхов. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165352>

### Дополнительная литература:

1. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии : достижения, проблемы, перспективы развития : учебное пособие : [16+] / М. А. Наквасина, В. Г. Артюхов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. – 152 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596>
2. Власов, А. И. Наноинженерия : учебное пособие : в 17 книгах / А. И. Власов, А.

А. Денисов, К. А. Елсуков. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011 — Книга 15 :  
Бионаноинженерия — 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-7038-3506-7. — Текст : электронный  
// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106497>  
*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/>
- 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 «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии».

\* - 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 «Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Пакина Елена Николаевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*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.*