

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.12.2025 16:44:12

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

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 Агробιοтехнологический 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 биологических наноструктур, 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; Агроэкология; |

* - 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 |
| Контактная работа, ак.ч. | 36 | | 36 |
| Лекции (ЛК) | 0 | | 0 |
| 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. | 36 | | 36 |
| 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 | Бионанотехнологии | 1.1 | Предмет бионанотехнологии. | СЗ |
| | | 1.2 | Физико-химические свойства наноразмерных объектов. | СЗ |
| | | 1.3 | Подходы к созданию наноструктур | СЗ |
| Раздел 2 | Методы изучения биологических наноструктур | 2.1 | Физико-химические и микроскопические методы характеристики наноматериалов | СЗ |
| | | 2.2 | Флуоресцентная и конфокальная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия | СЗ |
| | | 2.3 | Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ). Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) | СЗ |
| | | 2.4 | Рентгеноструктурный анализ | СЗ |
| | | 2.5 | Оптическая спектроскопия. Электронная спектроскопия. Ионная спектроскопия. | СЗ |
| Раздел 3 | Наноматериалы в биотехнологии | 3.1 | Визуализация органелл клеток, органов и тканей <i>in vivo</i> с помощью наночастиц и квантовых точек | СЗ |
| | | 3.2 | Средства детекции отдельных клеток в живом организме на основе наноматериалов | СЗ |
| | | 3.3 | Методы доставки наноматериалов для визуализации в организм | СЗ |
| | | 3.4 | Наноматериалы в доставке ДНК/РНК | СЗ |
| Раздел 4 | Тканевая инженерия | 4.1 | Источники клеток. Культивирование клеток | СЗ |
| | | 4.2 | Каркасы для тканевой инженерии. | СЗ |
| | | 4.3 | Наномодифицированные клетки. | СЗ |
| | | 4.4 | Методы оценки жизнеспособности клеток. | СЗ |
| | | 4.5 | Безкаркасные методы инжиниринга тканей | 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) |
|---------------|---|---|
| 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

- ЭБС «Знаниум» <https://znaniyum.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 «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.