

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.05.2026 15:06:44
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Институт фармации и биотехнологии**

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИЮ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.04.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БИОХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в нанотехнологию» входит в программу магистратуры «Биохимические технологии и нанотехнологии» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра фармации и биотехнологии. Дисциплина состоит из 5 разделов и 6 тем и направлена на изучение физико-химических и биологических свойств нанообъектов и наноматериалов

Целью освоения дисциплины является формирование представлений, знаний, умений, навыков получения нанообъектов и наноматериалов и изучения их физико-химических и биологических свойств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Введение в нанотехнологию» 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)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.; УК-1.2 Критически оценивает проблемные ситуации в области современной химии, биотехнологии, нанотехнологии на основе системного подхода, работая с противоречивой информацией из разных источников.; УК-1.3 Анализирует научно-техническую литературу, нормативную документацию и создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников;
ПК-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Изучает и анализирует специальную литературу, методические и нормативные документы, касающиеся объектов и предметов профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Введение в нанотехнологию» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Введение в нанотехнологию».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Научно -исследовательская работа; Основы статистики и программирования; Актуальные вопросы современной химии и биохимии; Методы анализа готовых лекарственных форм и фармацевтических субстанций;	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Основы биоинформатики; Разработка и регистрация лекарственных препаратов; Оценка безопасности продуктов наноиндустрии; Омиксные подходы в изучении малых молекул биологических объектов;
ПК-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Основы фармакологии; Биохимические технологии получения биологически активных соединений;	Преддипломная практика; Основы биоинформатики;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в нанотехнологию» 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)
			2
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

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в нанотехнологию» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	63		63
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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Определение нанобъектов (два условия отнесения объекта к классу нано-), два направления получения нанобъектов, причины самопроизвольной агрегации нанобъектов и способы её предотвращения. Спектральные особенности наночастиц металлов 11-й группы и их связь с размером частиц, ППР	Изучение критериев размерности нанобъектов, методов их синтеза («сверху-вниз» и «снизу-вверх»), причин агрегации и природы поверхностного плазмонного резонанса (ППР) металлов 11-й группы.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы изучения нанобъектов	2.1	Виды микроскопии. Дифракционный предел. Базовые принципа и техника выполнения АСМ (СЗМ). Построение и промер сечений полученных сканов рельефа	Рассмотрение принципов преодоления дифракционного предела и практических приемов атомно-силовой микроскопии для получения и анализа трехмерного рельефа наноструктур.	ЛК, СЗ
		2.2	Спектрофотометрия: для прямой характеристики наночастиц; для изучения эксплуатационных качеств наноматериалов (сорбция, (фото)катализ)	Применение оптических методов для определения характеристик наночастиц и оценки их функциональной эффективности в процессах сорбции и фотокатализа.	СЗ
Раздел 3	Методы синтеза нанобъектов «снизу вверх»	3.1	Метод гомогенного осаждения (пример – синтез наномагнетита и два пути его стабилизации, л/р), золь-гель метод, микроэмульсионный метод, сольвотермальный медом, пиролиз прекурсора	Разбор технологий контролируемого получения наноматериалов методами гомогенного осаждения, золь-гель процесса, микроэмульсий и высокотемпературного разложения прекурсоров.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Роль кристаллической структуры нанобъекта и её изучение	4.1	Механизм полупроводникового фотокатализа на примере наноанатаза и нано-g-C ₃ N ₄ , характеристика нанокристаллических образцов методом РФА	Изучение механизмов активации полупроводниковых катализаторов под действием света и использование рентгенофазового анализа для определения кристаллической структуры и размера нанитов.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Другие методы изучения дисперсности нанобъектов	5.1	Принципы метода динамического светорассеяния и примеры его применения. Повторения раздела физхимии «Поверхностные явления». Основы метода БЭТ.	Освоение метода динамического светорассеяния для измерения размеров частиц и метода БЭТ для определения удельной поверхности и пористости материалов.	ЛК, ЛР, 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.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор, Ноутбук, 1шт. Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор, Ноутбук, 1шт. Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
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.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор, Ноутбук, 1шт. Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
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.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор, Ноутбук, 1шт.

		Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
--	--	--

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Мелихов Игорь Витальевич.

Физико-химическая эволюция твердого вещества / И. В. Мелихов. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 309 с. : ил. - (Нанотехнология)

2. Тесты и задачи: бионанотехнология, фармацевтическая нанотехнология, токсикология, иммунология : учебное пособие / Е. В. Блынская, А. И. Марахова, Я. М. Станишевский, А. В. Зубков. - Москва : РУДН, 2021. - 133 с.

Дополнительная литература:

1. Нанобиотехнологии [Электронный ресурс] : практикум / под ред. А. Б. Рубина. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 403 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — (Нанотехнологии). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". ISBN 978-5-9963-2925-0.

<https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785001017288.html?SSr=07E704133AA05>].

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

- 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 «Введение в нанотехнологию».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры фармации и
биотехнологии

Должность, БУП

Стойнова Анастасия
Михайловна

Фамилия И.О.

Ассистент кафедры фармации и
биотехнологии

Должность, БУП

Оболенская Любовь
Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Должность БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор института фармации
и биотехнологии

Должность, БУП

Ромашенко Виктория
Александровна

Фамилия И.О.