

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

СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ

(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 «Свойства и применение наноматериалов» 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 6 разделов и 11 тем и направлена на изучение свойств наноматериалов, методов их получения и анализа, а также практического применения в фармацевтической и химической промышленности.

Целью освоения дисциплины является формирование системных знаний о наноматериалах и развитие навыков их применения в разработке лекарственных средств и химических технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Свойства и применение наноматериалов» 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 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;
ПК-4	Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в выбранной области химии (химической технологии)	ПК-4.1 Исследует инновационные технологии производства в предметной области.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Свойства и применение наноматериалов» 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 «Свойства и применение наноматериалов».

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 на основе критического анализа результатов НИР и	Основы фармакологии; Биохимические технологии получения биологически	Преддипломная практика; Основы биоинформатики;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	активных соединений;	
ПК-4	Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в выбранной области химии (химической технологии)	Биохимические технологии получения биологически активных соединений;	Валидация процессов производства лекарственных препаратов; Разработка и регистрация лекарственных препаратов; Основы фармацевтической технологии и нанотехнологии;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Свойства и применение наноматериалов» 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
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45		45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Свойства и применение наноматериалов» 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
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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	Современные представления о наноматериалах	Классификация наноматериалов. Размерные и поверхностные эффекты. Энергетические характеристики. Роль нанотехнологий в фармацевтике и химической промышленности.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы синтеза и модификации	2.1	Химические методы получения наноматериалов	Осаждение, восстановление, золь-гель синтез, гидротермальные методы. Контроль размера и морфологии. Масштабирование процессов.	ЛК, СЗ
		2.2	Функционализация и модификация поверхности	Химическая модификация поверхности. Полимерные покрытия. Биоконъюгация. Повышение стабильности и селективности.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Методы анализа и контроля качества	3.1	Физико-химические методы анализа	Электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия. Рентгеновские методы. Динамическое рассеяние света. Спектроскопия	ЛК, СЗ
		3.2	Стандартизация и контроль качества наноматериалов	Методы контроля в фармацевтической промышленности. GMP-подходы. Валидация аналитических методик.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Наноматериалы в фармацевтической отрасли	4.1	Наноформы лекарственных средств	Нанокапсулы, липосомы, твердые липидные наночастицы. Повышение растворимости и биодоступности. Таргетная доставка.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Наноматериалы в химической промышленности	5.1	Нанокатализ	Общие свойства катализаторов. Классификация каталитических реакций. Принципы структурного и энергетического соответствия. Катализ на наночастицах	ЛК, СЗ
		5.2	Наноматериалы в сорбции и очистке	Адсорбенты на основе наноматериалов. Очистка воды и воздуха. Экологические технологии.	ЛК, СЗ
		5.3	Сенсорные и функциональные материалы	Наносенсоры. Детекция химических и биологических веществ. Применение в аналитической химии.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Научные исследования и инновации	6.1	Современные исследования в нанофармацевтике	Новые платформы доставки. Персонализированная медицина.	ЛК, СЗ
		6.2	Инновации в химической технологии	Новые материалы для энергетики, катализа, устойчивого производства. Зеленая химия.	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.	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. Гусев, Александр Иванович. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. — 2-е изд., испр. — Москва : Физматлит, 2009. — 414 с. : ил., табл. : 22 см.; ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.).

2. Раков, Эдуард Григорьевич. Неорганические наноматериалы [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химическая технология материалов современной энергетики" : электронное издание / Э. Г. Раков. — Москва : Бином. Лаб. знаний, 2013. — 477 с. : ил., табл. : 22 см — (Нанотехнологии).; ISBN 978-5-9963-2108-7.

Дополнительная литература:

1. Alshawwa SZ, Kassem AA, Farid RM, Mostafa SK, Labib GS. Nanocarrier Drug Delivery Systems: Characterization, Limitations, Future Perspectives and Implementation of Artificial Intelligence. *Pharmaceutics*. 2022 Apr 18;14(4):883. doi: 10.3390/pharmaceutics14040883. PMID: 35456717; PMCID: PMC9026217.

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/>

- 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 «Свойства и применение наноматериалов».

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

РАЗРАБОТЧИК:

_____	_____	Борисова Александра Романовна
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

_____	_____	_____
<i>Должность БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

_____	_____	Ромашенко Виктория Александровна
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>