

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.05.2026 12:46:51
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939674078af1a989daa18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика программы)

Кафедра «Нанотехнологии и микросистемная техника»

(наименование базового учебного подразделения (БУП) – разработчика программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нанотехнологии и наноматериалы

(наименование дисциплины/модуля)

Научная специальность:

2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

(шифр и наименование научной специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации программы аспирантуры:

Нанотехнологии и наноматериалы

(наименование программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» являются формирование теоретической базы, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности в области нанотехнологий и наноматериалов, и подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» аспирант должен:

Знать:

классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;

основные методы диагностики нанообъектов и наноматериалов;

известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, преимущества и ограничения;

основные размерные свойства нанообъектов;

основные особенности поведения и изменения свойств наноструктурных материалов при механическом, энергетическом и иных воздействиях;

основные направления нанотехнологий и области их применения.

Уметь:

классифицировать наноматериалы;

выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;

объяснить теоретические и экспериментальные зависимости свойств объёмных наноструктурированных материалов от размера структурного элемента наноматериала;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации;

на основании экспериментальных данных прогнозировать поведение наноматериалов.

Владеть:

методами подготовки данных для составления обзоров, отчетов и докладов о научно-исследовательской работе;

методами организации Интернет-ресурсов для сбора междисциплинарных знаний в области современной науки о наноматериалах, квалифицированного обобщения научных данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» составляет 4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

Вид учебной работы	Всего, ак. ч.	Семестр
		3
<i>Контактная работа</i>	60	60
в том числе:		
Лекции (ЛК)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30	30
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	48	48
<i>Контроль (кандидатский экзамен)</i>	36	36
Общая трудоемкость дисциплины	ак. ч.	144
	зач. ед.	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Введение в нанотехнологии, свойства наноматериалов.	Структурные, морфологические и механические свойства наноматериалов и композитных структур на их основе. Атомно-молекулярное конструирование, самоорганизация, топологически-ориентированные, биомиметические, биофункционализированные, энергособирующие и адаптивные (самоприспосабливающиеся) наноструктуры и наноматериалы. Атомные кластеры и наноструктуры на поверхности. Границы раздела в наноматериалах и композитных структурах. Электронный транспорт в наноматериалах и композитных структурах.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Проектирование и изготовление наноматериалов и устройств на их основе.	Разработка и исследование физических принципов работы, создание новых и совершенствование традиционных приборов и устройств твердотельной электроники, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов и устройств на квантовых эффектах, на базе наноматериалов и наноструктур. Моделирование свойств, физических явлений и технологических процессов в наноматериалах и композитных структурах. Технологические методы получения наноматериалов, композитных структур, структур пониженной размерности, приборов и интегральных устройств на их основе.	ЛЗ, СЗ
Раздел 3. Методы исследования наноматериалов и устройств на их основе.	Диагностика наноматериалов и наноструктур. Методы исследования наноматериалов и композитных структур.	ЛЗ, СЗ

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы
Лекционная / 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	Нет
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом	Нет

	специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС	
--	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

Идеология нанотехнологий / М. В. Ковальчук. - 3-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2021. - 223 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1934-4 : 1500.00.

Вологжанина С.А., Пряхин Е.И., Ганзуленко О. Ю. и др. Наноматериалы и нанотехнологии. Учебник для вузов. 3-е издание. 2023.- М.: издательство Лань. 369 с. ISBN: 978-5-507-46915-4

Казаков, В. Д. Наноматериалы и наноустройства в радиоэлектронике : учебное пособие / В. Д. Казаков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 164 с. - ISBN 978-5-9729-1596-5.

Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 460 с.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Дополнительная литература:

Современные технологии получения и особенности физико-механических и структурных свойств наноматериалов : учебное пособие / А. А. Клопотов, Ю. Ф. Иванов, О. Г. Волокитин [и др.] ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2019. – 80 с. : схем., табл., ил.

Нанотехнологии и наноматериалы: единство науки, инноваций и подготовки кадров / Р. З. Валиев // Высшее образование сегодня. - 2018. - № 8. - С. 62 - 66. - ISSN 80790.

Технология тонких пленок и покрытий: учебное пособие / Л. Н. Маскаева, Е. А. Федорова, В. Ф. Марков ; под общей редакцией Л. Н. Маскаевой ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-2560-3.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН: [сайт]. URL: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: [сайт]. URL: <http://www.biblioclub.ru/>
- Образовательная платформа «Юрайт»: [сайт]. URL: <https://urait.ru/>
- ЭБС «Лань»: [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/>
- Образовательная платформа «Юрайт»: [сайт]. URL: <https://urait.ru/>

Базы данных и поисковые системы:

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации: [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/>
- Поисковая система «Яндекс»: [сайт]. URL: <https://yandex.ru/>
- Поисковая система «Google»: [сайт]. URL: <https://www.google.com/>

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

Курс лекций по дисциплине «Нанотехнологии и наноматериалы».

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценки освоения дисциплины представлены в приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.