

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 17:18:30
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЛЬТРАДИСПЕРСНЫЕ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Ультрадисперсные и наноматериалы» входит в программу магистратуры «Современные конструкционные материалы» по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра "Машиностроительные технологии". Дисциплина состоит из 7 разделов и 22 тем и направлена на изучение свойств, методов исследований и технологии в области материаловедения ультрадисперсных и наноразмерных материалов.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области изучения свойств, технологии производства и применения ультрадисперсных и наноматериалов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Ультрадисперсные и наноматериалы» 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)
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-5.1 Уметь проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов; ОПК-5.2 Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях; ОПК-5.3 Знать методы научных исследований и особенности их применения;
ПК-2	Способен использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-2.1 Знать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач; ПК-2.2 Уметь определять области применения конструкционных (в том числе, композиционных) материалов, принципы выбора, основные технологические процессы их производства и обработки, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;
ПК-3	Способен осуществлять критический анализ существующих и разработку новых перспективных технологий производства современных конструкционных материалов	ПК-3.1 Уметь разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности; ПК-3.2 Владеет навыками рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе навыками оптимизации расходования материалов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Ультрадисперсные и наноматериалы» 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 «Ультрадисперсные и наноматериалы».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Ознакомительная практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Проблемы и перспективные направления в разработке новых высокотехнологичных конструкционных материалов;	
ПК-2	Способен использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Конструкционные материалы в машиностроении; Наноструктурированные композиционные материалы; Материаловедение и технологии конструкционных материалов;	Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика;
ПК-3	Способен осуществлять критический анализ существующих и разработку новых перспективных технологий производства современных конструкционных материалов	Наноструктурированные композиционные материалы; Патентование и защита интеллектуальной собственности**; Метрологические аспекты в современном материаловедении**;	Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ультрадисперсные и наноматериалы» составляет «4» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	66		66
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

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	Основные понятия и определения	1.1	Тема 1	Основные понятия и определения	ЛК, СЗ
Раздел 2	Виды дисперсных систем	2.1	Тема 1	Классификация дисперсных систем по размерам. Классификация по агрегатному состоянию.	ЛК, СЗ
		2.2	Тема 2	Особенности свойств ультрадисперсных и наноматериалов. Методы изучения размера наночастиц и свойств наноматериалов	ЛК
		2.3	Тема 3	Ультрадисперсные и нанообъекты в природе.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Хронология развития нанонауки, нанотехнологии, нанопроизводства	3.1	Тема 1	Краткая история развития нанотехнологии.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Методы диагностики наноструктур	4.1	Тема 1	Масштабы и процессы в системах наночастиц;	ЛК
		4.2	Тема 2	Особенности диагностики нанообъектов	ЛК, СЗ
		4.3	Тема 3	Электронная микроскопия	ЛК, СЗ
		4.4	Тема 4	Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ);	ЛК, СЗ
		4.5	Тема 5	Спектральные методы исследования.	ЛК
Раздел 5	Структура и свойства наноструктурных материалов	5.1	Тема 1	Особенности вещества наносистем;	ЛК, СЗ
		5.2	Тема 2	Структурные особенности ультрадисперсных и наноматериалов;	ЛК, СЗ
		5.3	Тема 3	Физические свойства	ЛК
		5.4	Тема 4	Химические свойства;	ЛК, СЗ
		5.5	Тема 5	Механические свойства	ЛК, СЗ
		5.6	Тема 6	Принципы классификации ультрадисперсных и наноматериалов	ЛК
Раздел 6	Ультрадисперсные- и нанопорошки	6.1	Тема 1	Особенности структуры и свойств	ЛК
		6.2	Тема 2	Основные методы получения	ЛК, СЗ
		6.3	Тема 3	Применение ультрадисперсных материалов и нанопорошков	ЛК, СЗ
Раздел 7	Углеродные наноструктуры	7.1	Тема 1	Аллотропные формы углерода	ЛК, СЗ
		7.2	Тема 2	Углеродные нанотрубки (УНТ)	ЛК
		7.3	Тема 3	Графен	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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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.	
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.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Рогов Владимир Александрович. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В.А. Рогов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017, 2022. - 190 с. : ил. - (Авторский учебник).
2. Ковшов, А. Н. Основы нанотехнологии в технике: учебное пособие для вузов / А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2011. – 239 с.
3. Нанотехнологии и специальные материалы : учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцева, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. – 336 с.

Дополнительная литература:

1. Головин, Ю.И. Основы нанотехнологий / Ю.И. Головин. – Москва : Машиностроение, 2012. – 653 с.
2. Введение в нанотехнологию : учебник для вузов / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 457 с.
3. Наноструктурные покрытия и наноматериалы: Основы получения. Свойства. Области применения. Особенности современного наноструктурного направления в нанотехнологии / Н.А. Азаренков, В.М. Береснев, А.Д. Погребняк, Д.А. Колесников. – Москва : Либроком, 2013. – 366 с
4. Общие проблемы развития и внедрения наноматериалов и нанотехнологий / Ю.А. Ни-колайчик, Д.В. Куис, Н.А. Свидуневич, С.Л. Ровин // Литье и металлургия. – 2020. – № 4. – С. 152-162
5. Гудилин Е.А. Нанотехнологии - прорыв в будущее/ Е.А. Гудилин// Образовательная политика. - 2020. - № Зима. - С. 54 - 57.
6. Валиев Руслан Зуфарович. Нанотехнологии и наноматериалы: единство науки, инноваций и подготовки кадров / Р.З. Валиев // Высшее образование сегодня. - 2018. - № 8. - С. 62 - 66. - ISSN 80790.

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.elsevier.com/locate/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Ультрадисперсные и наноматериалы».

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Ассистент

Должность

Сафарова Д.Э.

Фамилия И.О

РАЗРАБОТЧИКИ

Профессор

Должность

Малькова М.Ю.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

Малькова М.Ю.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Парыгин Д.С.

Фамилия И.О