

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2023 23:44:47
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

Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Нанотехнологии (совместно с Казахским национальным университетом им. Аль-Фараби)

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга» является формирование способности понимать и оценить принципы синтеза композиционных материалов методом 3D принтинга и его роль и место в развитии нанотехнологии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга» 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-7	Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления наноэлектронных изделий	ПК-7.1. Знает основные современные технологические процессы изготовления наноэлектронных изделий
		ПК-7.2. Владеет навыками разработки современных технологических процессов изготовления наноэлектронных изделий
ПК-8	Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	ПК-8.1. Знает основные современные технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
		ПК-8.2. Владеет навыками разработки новых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга».

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-7	Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления наноэлектронных изделий	Материалы наноструктурных установок Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники Технология производства гетероструктурных интегральных схем Технологическая практика	Строение и химические свойства наночастиц Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-8	Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	Аддитивные технологии Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники Технология производства гетероструктурных интегральных схем Технологическая практика	Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа Преддипломная практика

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга» составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72			72	
Лекции (ЛК)	36			36	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36			36	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	90			90	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18			18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.			180	
	зач.ед.	5		5	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Основные понятия	Тема 1.1. Структура наноразмерных углеродных материалов, особенности и формы углеродов: морфологические особенности и свойства углеродных наноматериалов на основе растительного сырья; виды нанопористых материалов, методы подготовки мембран, сорбентов и катализаторов.	
Раздел 2. Способы получения углеродных материалов методом 3D принтинга	Тема 2.1. Способы получения углеродных наноматериалов. Метод 3D принтинга. Применение углеродных наноструктурированных материалов.	

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.	
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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	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. Процессы получения наночастиц и наносистем [Текст] : учебно-методическое пособие / Л. М. Гуревич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгТУ, 2018. - 81, [2] с. : ил.; 20 см.; ISBN 978-5-9948-3088-8
2. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие для вузов / В. И. Старосельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-0808-4; Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425163>.
3. Плотников, Г. С. Микроэлектроника: основы молекулярной электроники : учебное пособие для вузов / Г. С. Плотников, В. Б. Зайцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 166 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03637-4; Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438394>

Дополнительная литература:

1. Физико-химические основы нанотехнологий [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Поленов, М. В. Лукин, Е. В. Егорова ; М-во образования и науки Российской Федерации, Ивановский государственный химико-технологический ун-т. - Иваново : Ивановский государственный химико-технологический ун-т, 2013. - 195 с. : ил.; ISBN 978-5-9616-0473-3
2. Неорганические наноматериалы [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химическая технология материалов современной энергетики" : электронное издание / Э. Г. Раков. - Москва : Бинوم. Лаб. знаний, 2013. - 477 с. : ил., табл.; 22 см. - (Нанотехнологии); ISBN 978-5-9963-2108-7
3. Шашок, Ж. С. Применение углеродных наноматериалов в полимерных композициях / Ж. С. Шашок, Н. Р. Прокопчук. – Минск: БГТУ, 2014. – 232 с. – ISBN 978-985-530-317-7.
4. Новоселов К.С. «Графен: материалы Флатландии» (Нобелевская лекция)УФН, т181, №12, с.1129-1311,2011г.
5. Нанотрубки и фуллерены : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 210602 "Наноматериалы" / Э. Г. Раков. - Москва : Физматкнига (ФМ) : Логос (Л), 2006 (Тольятти : ПД Современник). - 374 с. : ил., табл.; 22 см. - (Новая университетская библиотека); ISBN 5-98699-009-9
6. Введение в наноматериаловедение [Текст] : монография / В. И. Кодолов, Н. В. Семакина, В. В. Тринеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова". - Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2018. - 473, [1] с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-7526-0792-9
7. Пул-мл Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии изд. 5-е, М.:Техносфера,2010.-336 с.
8. Мартинес-Дуарт Дж. М. и др нанотехнологии для микро-и оптоэлектроники М.:Техносфера, 2009.-368с.
9. Наноматериалы и нанотехнологии: учебное пособие /В.С.Кирчанов; Пермский нац.исслед.политех. ун-т. –Пермь.Изд-во Перм. нац.иссл.политех.ун-та 2016-193с.
10. Введение в химию и физику наноструктур и наноструктурированных материалов : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Нанотехнология" и "Наноматериалы" / В. М. Таланов, Г. П. Ерейская, Ю. И. Юзюк ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Российская акад. естествознания. - Москва : Акад. Естествознания, 2008. - 389 с. : ил., табл.; 30 см.; ISBN 978-5-91327-029-0

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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 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/>
- РИНЦ - национальная библиографическая база данных научного цитирования <https://elibrary.ru/authors.asp>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга».

* - 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 «Синтез композиционных материалов методом 3D принтинга» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры «Нанотехнологии
и микросистемная техника»

Должность, БУП



Подпись

М.О. Макеев

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:
Заведующий кафедрой
«Нанотехнологии и
микросистемная техника»

Наименование БУП



Подпись

С.В. Попов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Доцент кафедры «Нанотехнологии
и микросистемная техника»

Должность, БУП



Подпись

С.В. Агасиева

Фамилия И.О.