

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«04» апреля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Нанотехнологии и наноматериалы

Учебный план: 2023-2024 27.03.01 ИИТА Станд и серт ЗАО №1-3-156.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
4	УП	4	32		1	
	РПД	4	32		1	
5	УП	4	64	4	2	Зачет
	РПД	4	64	4	2	
Итого	УП	4	96	4	3	
	РПД	4	96	4	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Москалюк
Андреевна

Ольга

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения
и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области наноматериалов, основных технологий, применяемых при их производстве и изготовлении наноразмерных систем, методах контроля структуры и свойств наноматериалов и наноразмерных систем, области применения наноразмерных систем в текстильной и легкой промышленности.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучить основные типы, методы получения и исследовании наноматериалов, уникальных свойства наноструктур и методах их оценки,
- изучить области применения наноразмерных систем в текстильной промышленности
- изучить существующие нормативные и методические документов, регламентирующие реализацию нанотехнологий и наноматериалов в текстильной промышленности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Материаловедение
- Технологические процессы отраслей производства
- Химические технологии полимеров и композитов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции
Знать: основные типы наноструктур; методы получения и исследования наноматериалов; уникальные свойства наноструктур и применение наноразмерных систем различных отраслях промышленности; законодательную базу РФ, регулирующую применение нанотехнологий; мировой практический опыт реализации нанотехнологии; экологические и токсикологические аспекты реализации нанотехнологии.
Уметь: выполнять анализ информационных источников в области нанотехнологий и наноматериалов; использовать современные методы исследований наноматериалов; проводить связь между структурой, составом и свойствами наноматериалов; оформлять протоколы испытаний продукции наноиндустрии; пользоваться справочным материалом по строению и свойствам и технологиям изготовления наноматериалов
Владеть: методологией испытаний и исследований в области наноматериалов и нанотехнологий; навыками оформления документации по итогам испытаний и контроля качества продукции наноиндустрии; навыками подготовки нормативной и методической документации по сертификации наноматериалов и нанотехнологий

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Введение в наноматериалы и нанотехнологии. Основные термины и определения. Основные типы наноматериалов. Методы получения наночастиц. Метрология в индустрии наносистем.	4				
Тема 1. Введение в наноматериалы и нанотехнологию. Основные определения и терминология.		1		8	ИЛ
Тема 2. Основные типы наноматериалов. Виды наночастиц по химической природе и структуре.		1		8	ИЛ
Тема 3. Существующие методы получения наноматериалов. Примеры существующих производств реализующих промышленный выпуск наноматериалов.		1		8	ГД
Тема 4. Метрология в индустрии наносистем. Методы контроля структуры и свойств наноматериалов.		1		8	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4		32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0			

Раздел 2. Наноразмерные системы. Технологии получения нанокompозитов, методы контроля структуры и свойств. Области применения наноразмерных систем в текстильной и легкой промышленности				
Тема 5. Полимерные нанокompозиты. Виды нанокompозитов.			12	ГД
Тема 6. Методы получения нанокompозитов и оценки их структуры и свойств. Практическая работа. Изготовление нанокompозитов на основе волокнообразующих природных и синтетических полимеров. Практическая работа. Оценка качества диспергирования наноматериалов в нанокompозитах. Практическая работа. Исследование электрофизических свойств нанокompозитов на основе волокнообразующих природных и синтетических полимеров. Практическая работа. Исследование механических свойств нанокompозитов на основе волокнообразующих природных и синтетических полимеров.	5	4	15	ИЛ
Тема 7. Области применения наноразмерных систем в текстильной и легкой промышленности. "Умный" текстиль.			18	ГД

Тема 8. Нормативные и методические документы, регламентирующие реализацию нанотехнологий и наноматериалов в текстильной промышленности.			19	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	64	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		8,25	96	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	<p>Излагает основные термины и определения, называет основные типы наноматериалов, методы получения наночастиц.</p> <p>Использует современные методы исследования строения и химической природы наноматериалов. Выполняет анализ информационных источников в области нанотехнологий и наноматериалов</p> <p>Подготавливает нормативные и методические документы, регламентирующие реализацию нанотехнологий и наноматериалов в текстильной промышленности.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Тестирование</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено		от 20 до 40 баллов за тестовое задание и решение практико-ориентированную задачу 1 правильный ответ в тесте - 1 балл. Максимум 20 баллов. Решение практико-ориентированной задачи - максимум 20 баллов
Не зачтено		менее 20-ти баллов за тестовое задание и решение практико-ориентированную задачу

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 4	
1	Современные методы исследования строения и химической природы наноматериалов. Инструментальные методы сканирующей зондовой микроскопии и их роль в создании нанотехнологий.
2	Классификация объектов наномира. Основные виды наноматериалов по структуре, химической природе и форме.
3	Общие понятия нанотехнологий, история развития нанотехнологий. Место нанотехнологий в науке и технике.
Курс 5	
4	«Умные» наноматериалы и применение их в текстильной и легкой промышленности.
5	Полимерные нанокомпозиты: виды нанокомпозитов, методы их получения, свойства и применение в текстильной и легкой промышленности.
6	Особая роль углерода в наномире. Аллотропные формы углерода: графитизированный технический углерод, графен, фуллерены, фуллериты и нанотрубки.
7	Место и роль нанотехнологий в современном мире. Успехи и достижения последнего десятилетия. Национальная нанотехнологическая программа: основные направления развития и ожидаемые эффекты.

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Что означает слово "нано"?
 - а) одна девятая часть
 - б) одна миллиардная часть
 - в) одна сотая часть
2. Наночастицы имеют размер?
 - а) от 1 до 100 нм
 - б) от 1 до 2 нм
 - в) 1 до 10000 нм
3. Наношприц сделан на основе?
 - а) нанотрубки
 - б) фуллерена
 - в) молекул искусственного белка
4. Фуллерен состоит из атомов?
 - а) кислорода
 - б) водорода
 - в) углерода
5. Толщина однослойной углеродной нанотрубки?
 - а) миллион атомов углерода
 - б) сто атомов углерода
 - в) один атом углерода
 - б) Наночастицы какого металла могут быть использованы при создании антибактериального текстиля?
 - а) железа
 - б) серебра
 - в) алюминия

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. На микрофотографии, полученной с использованием сканирующего электронного микроскопа, представлены наночастицы. Определите характер и степень диспергирования наполнителя в объеме полимерной матрицы, опишите форм-фактор частиц и их геометрических характеристики. Сделайте вывод на сколько полученные данные из микрофотографий соответствуют исходным параметрам наночастиц, предоставленных заводом производителем.

2. Вам необходимо разработать текстильный материал с применением наноматериалов и нанотехнологий, обладающий стабильными электропроводящими свойствами и обеспечивающий защиту от статического электричества. Условия эксплуатации текстильного материала: от -50 град.С до + 150 град.С, материал должен быть устойчив к воздействию УФ и действию щелочей и кислот. Предложите технологию получения такого текстильного материала и опишите композитный состав наноразмерной системы.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы. Время на подготовку ответа на вопрос зачета 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Глущенко, А. Г., Глущенко, Е. П.	Наноматериалы и нанотехнологии	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75388.html
Тимошина, Ю. А., Вознесенский, Э. Ф.	Введение в нанотехнологии	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/109536.html
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Вологжанина, С. А., Петкова, А. П., Солнцева, Ю. П.	Нанотехнологии и специальные материалы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97818.html
Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Солнцев Ю. П.	Нанотехнологии и специальные материалы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67351.html
Антонова И. А.	Нанотехнологии и наноматериалы (текстильная и легкая промышленность)	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018187
Лысенко А. А., Асташкина О. В., Саклакова Е. В., Кузнецов А. Ю.	Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных композиционных материалов и нанотехнологии	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2161
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

О. В. Асташкина, В. А. Жуковский, А. А. Лысенко	Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий. Фундаментальные основы в области химии и нанотехнологии при разработке инновационных текстильных технологий	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202130
Галочкин, В. А	Введение в нанотехнологии и нанoeлектронику	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2013	http://www.iprbookshop.ru/71825.html
Тимофеева, М. Н., Панченко, В. Н., Ларичкин, В. В., Каштанова, Е. В., Немущенко, Д. А.	Нанотехнологии. Химические, физические, биологические и экологические аспекты	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/98798.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>.
2. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic
Microsoft Windows 10 Pro

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория механики ориентированных полимеров

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска