

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы новых
производственных технологий

А.Н. Яковлев

« 30 » 00 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Порошковые технологии изготовления наноматериалов				
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов			
	Материаловедение и технологии материалов			
Образовательная программа (направленность (профиль))	Наноструктурные материалы			
	высшее образование - бакалавриат			
Уровень образования				
Курс	2	семестр	4	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16	
	Практические занятия		32	
	Лабораторные занятия		-	
	ВСЕГО		48	
Самостоятельная работа, ч		60		
ИТОГО, ч		108		

Вид промежуточной
аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения ИШНПТ
-------	---------------------------------	-------------------------------------

Заведующий кафедрой -
руководитель ОМ на правах
кафедры ИШНПТ

Руководитель ООП

Преподаватель

	Клименов В.А.
	Ваулина О.Ю.
	Лямина Г.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ДПК(У)-2	Готов реализовывать технологии производства объемных наноматериалов и изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья	Р11	ДПК(У)-2.В3	Владеет опытом получения нульмерных наноматериалов (порошков, квантовых точек)
			ДПК(У)-2.У3	Умеет выбирать оптимальную технологию получения нанопорошков и наночастиц в зависимости от сложности технологии и требуемых свойств
			ДПК(У)-2.33	Знает классификации нульмерных наноматериалов, основные способы их получения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Демонстрирует знания химических способов синтеза нанопорошков и квантовых точек	ДПК(У)-2.33
РД-2	Демонстрирует знания основных групп методов синтеза нанопорошков, наночастиц и квантовых точек	ДПК(У)-2.33
РД-3	Демонстрирует знания свойств наночастиц и их основные отличия от объемных наноматериалов	ДПК(У)-2.33
РД-4	Определяет возможные пути стабилизации наночастиц и способы извлечения из реакционной среды	ДПК(У)-2.В3
РД-5	Предлагает оптимальную технологию получения нанопорошков в продукции в зависимости от требований к их свойствам	ДПК(У)-2.У3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Способы синтеза и стабилизации нанопорошков и квантовых точек	РД-1	Лекции	4
		Самостоятельная работа	4
	РД-2	Лекции	8
		Самостоятельная работа	16
	РД-3	Лекции	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 2. Выбор технологии синтеза нанопорошков и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции	РД-4	Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	16
	РД-5	Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Способы синтеза и стабилизации нанопорошков и квантовых точек

Данный раздел является теоретическим, включает лекции, самостоятельную работу и контролируемые мероприятия. В разделе рассматриваются существующие методы получения нанопорошков, наночастиц; их свойства и применение. Несколько методов (нанораспылительная сушка, обратное осаждение) рассматриваются детально

Темы лекций:

1. История развития технологий получения наночастиц металлов и их соединений. Классификация современных способов получения нанопорошков и квантовых точек. (2 ч)
2. Элементы коллоидной химии в технологии получения квантовых точек. Способы стабилизации наночастиц.
3. Получение наноразмерного оксида алюминия. Традиционные технологии и современные подходы.
4. Получение квантовых точек полупроводниковых соединений

Раздел 2. Выбор технологии синтеза нанопорошков и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции

Данный раздел является практическим, и предполагает выполнение индивидуального проекта. Каждый обучающийся готовит детальное рассмотрение технологий получения одного типа наночастиц, квантовых точек или нанопорошков.

Темы практических занятий:

1. Выбор и описание способов синтеза наночастиц (индивидуальный проект)

2. Подбор критериев для сравнения технологий получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции (индивидуальный проект)
3. Подбор сырья и оборудования для получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от выбранных технологий синтеза (индивидуальный проект)
4. Технологии получения нанопорошков в зависимости от требований к готовой продукции (индивидуальный проект)

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Перевод текстов с иностранных языков при подготовке индивидуального проекта;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение индивидуального проекта «Выбор технологии синтеза нанопорошков и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции»;
- Анализ научных публикаций по теме ПЗ;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тесты на СРС и зачет);

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Порошки для изготовления керамики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Лямина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m103.pdf>

2. Пряхин, Е. И.. Наноматериалы и нанотехнологии: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Ганзуленко О. Ю.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 372 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-5373-3.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/149303> (контент)

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

3. Помогайло, Анатолий Дмитриевич. Металлополимерные гибридные нанокompозиты / А. Д. Помогайло, Г. И. Джардималиева; Российская академия наук (РАН), Институт проблем химической физики (ИПХФ). — Москва: Наука, 2015. — 494 с.: ил.. — Библиогр. в конце гл. — Предметный указатель: с. 480-490.. — ISBN 978-5-02-039170-3.

Схема доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C341489>

4. Сергеев, Г. Б.. Криохимия : монография / Г. Б. Сергеев, В. А. Батюк. — Репринтное издание.. — Москва: КДУ Добросвет, 2016. — 296 с.: ил.. — Библиогр.: с. 270-289. — Предметный указатель: с. 290-295.. — ISBN 978-5-7913-1001-9.

Схема доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C338715>

5. Сергеев, Глеб Борисович. Нанохимия : учебное пособие / Г. Б. Сергеев. — 3-е изд.. — Москва: КДУ, 2009. — 336 с.: ил.. — Список литературы: с. 307-333.. — ISBN 978-5-

98227-621-6.

Схема доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C186546>

6. Морозов, Валентин Васильевич . Нанотехнологии в керамике монография: в 2 ч.: / В. В. Морозов, Э. И. Сысоев ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) . — Владимир : Изд-во ВлГУ , 2010-2011 Ч. 1: Наночастицы . — 2010. — 275 с.: ил.. — Библиогр.: с. 262-268.. — ISBN 978-5-9984-0056-8.

Схема доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C222776>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

WinDjView;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader DC;
Adobe Flash Player;
AkelPad;
Google Chrome;
Tracker Software PDF-XChange Viewer

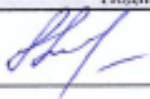
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 203	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Наноструктурные материалы» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Г.В. Лямина

Программа одобрена на заседании кафедры наноматериалов и нанотехнологий Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ
на правах кафедры ИШНПТ

 /В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. 2. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	№ 35 от 29.06.2020 г.