

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» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологии нульмерных нанобъектов

Направление подготовки/ специальность	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии		
Специализация	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии -		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	40	
	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

В.А. Клименов

О.Л. Хасанов

Преподаватель

Г.В. Лямина

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен прогнозировать влияние микро- и нано- масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов при выборе и реализации технологии получения объемных наноматериалов	И.ПК(У)-4.2	Выбирает оптимальную технологию получения 0-мерных наноматериалов в зависимости от требований к их свойствам	ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом определения оптимальной технологии для получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от требований к свойствам 0-мерных объектов
				ПК(У)-4.2У1	Умеет выявлять основные отличия свойств нанопорошков и наночастиц от объемных материалов
				ПК(У)-4.2З1	Знает способы синтеза нанопорошков и квантовых точек, методы их стабилизации и извлечения из реакционной среды
ПК(У)-5	Способен реализовывать технологии получения наноматериалов с учетом ресурсоэффективности и экологической безопасности	И.ПК(У)-5.1	Выбирает оптимальную технологию получения 0-мерных наноматериалов в зависимости от требований к готовой продукции	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом определения критериев для сравнения технологий получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции
				ПК(У)-5.1У1	Умеет формулировать проблему влияния сырья (нанопорошков, наночастиц и квантовых точек) на свойства готовой продукции
				ПК(У)-5.1З1	Знает основные группы методов синтеза нанопорошков, наночастиц и квантовых точек

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Демонстрирует знания химических способов синтеза нанопорошков и квантовых точек	И.ПК(У)-4.2
РД 2	Определяет возможные пути стабилизации наночастиц и способы извлечения из реакционной среды	И.ПК(У)-4.2
РД 3	Демонстрирует знания свойств наночастиц и их основные отличия от объемных наноматериалов	И.ПК(У)-4.2
РД 4	Определяет возможные технологии синтеза в зависимости от свойств	И.ПК(У)-4.2

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
	нанопорошков	
РД 5	Определяет критерии для сравнения технологий получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции	И.ПК(У)-5.1
РД 6	Формулирует проблему влияния сырья (нанопорошков, наночастиц и квантовых точек) на свойства готовой продукции	И.ПК(У)-5.1
РД 7	Демонстрирует знания основных групп методов синтеза нанопорошков, наночастиц и квантовых точек	И.ПК(У)-5.1
РД 8	Предлагает оптимальную технологию получения нанопорошков в зависимости от требований к готовой продукции	И.ПК(У)-5.1

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	РД1	Лекции	2
		Самостоятельная работа	4
	РД2	Лекции	2
		Самостоятельная работа	4
	РД3	Лекции	2
		Самостоятельная работа	4
	РД7	Лекции	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 2. Выбор технологии синтеза нанопорошков и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции	РД 4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	8
	РД 5	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	8
	РД 6	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	8
	РД 8	Практические занятия	22
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Способы синтеза и стабилизации нанопорошков и квантовых точек

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. (2 ч)
3. Получение наноразмерного оксида алюминия. Традиционные технологии и современные подходы. (2 ч)
4. Получение квантовых точек полупроводниковых соединений (2 ч)

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

Темы практических занятий:

1. Выбор и описание способов синтеза наночастиц (индивидуальный проект) (6 ч)
2. Подбор критериев для сравнения технологий получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от требований к готовой продукции (индивидуальный проект) (6 ч)
3. Подбор сырья и оборудования для получения нанопорошков, наночастиц и квантовых точек в зависимости от выбранных технологий синтеза (индивидуальный проект) (6 ч)
4. Технологии получения нанопорошков в зависимости от требований к готовой продукции (индивидуальный проект) (22 ч)

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 теме индивидуального проекта
 - Структурирование и создание презентаций по теме индивидуального проекта
 - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку (технологий, отобранных для веществ в рамках индивидуального проекта)
 - Подготовка к оценивающим мероприятиям (зачет);

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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. 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>

4. 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>

5. 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>

6. Помогайло, Анатолий Дмитриевич. Металлополимерные гибридные

наноккомпозиты / 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>

6.2. Информационное и программное обеспечение

<http://www.sciencedirect.com/science/journals>

Г.В. Лямина Технологии нульмерных нанобъектов. Электронный курс. Доступ из корпоративной сети ТПУ: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3713>

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**):

7-Zip;

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;

AkelPad;

Cisco Webex Meetings;

Document Foundation LibreOffice;

Google Chrome;

Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;

Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client;

Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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.

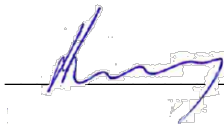
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Г.В. Лямина

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол №19/1 от 01.07.2019).

Руководитель выпускающего отделения,
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№ 36/1 от 01.09.2020 г.