

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 2017 г
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физико-химические методы диагностики наноматериалов. Аналитическое оборудование

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
	Наноструктурные материалы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
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	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Диф.зачет КП, экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения ИШНПТ
---------------------------------	--------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Ваулина О.Ю.
Преподаватель		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
ПК(У)-4	Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Р10	ПК(У)-4.B5	Владеет опытом определения структуры, состава и свойств наноматериалов с использованием оптических методов анализа
			ПК(У)-4.Y5	Умеет исследовать свойства наноматериалов (конденсированных сред, содержащих наночастицы) методами УФ, видимой, ИК спектроскопии и методами комбинационного рассеяния света (КР)
			ПК(У)-4.35	Знает основные законы взаимодействия света с веществом, специфику оптики наноструктур, способы расшифровки спектров
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р1	УК(У)-1.B5	Владеет опытом сравнения научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов
			УК(У)-1.Y5	Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов
			УК(У)-1.35	Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на оптических методах диагностики материалов

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	Определять структуру, состав и свойства наноматериалов с использованием оптических методов анализа	ПК(У)-4
РД-2	Прогнозировать свойства наноматериалов по данным УФ и видимой спектроскопии	ПК(У)-4
РД-3	Расшифровывать ИК и КР спектры наноструктурных материалов с использованием эталонов, таблиц полос поглощения и литературных данных	ПК(У)-4
РД-4	Применять знания основных законов взаимодействия света с веществом при выборе метода диагностики наноматериалов	ПК(У)-4

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД-5	Учитывать специфику оптики наноструктур, при выборе метода диагностики наноматериалов	ПК(У)-4
РД-6	Проводить сравнение научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов	УК(У)-1
РД-7	Определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов	УК(У)-1
РД-8	Использовать литературные источники, специализирующиеся на оптических методах диагностики материалов при составлении критериальных обзоров	УК(У)-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. Применение УФ спектроскопии для исследования свойств наноматериалов	РД-2	Лекции	8
		Самостоятельная работа	5
	РД-4	Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 2. Применение ИК, КР спектроскопии для исследования состава и свойств наноматериалов	РД-3	Лекции	8
		Самостоятельная работа	5
	РД-5	Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	5
Курсовое проектирование Применение методов оптической спектроскопии для изучения свойств наноматериалов	РД-1	Самостоятельная работа	15
	РД-6	Самостоятельная работа	10
	РД-7	Самостоятельная работа	5
	РД-8	Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Применение УФ спектроскопии для исследования свойств наноматериалов

Темы лекций:

1. Взаимодействие света с веществом. Введение в оптическую спектроскопию. Природа света. Классификация типов излучений и наблюдаемых явлений, типу объектов (2 часа).
2. Спектроскопия в УФ и видимой области для исследования материалов. Основы спектроскопических методов анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бэра (2 часа)
3. Спектры поглощения и пропускания. Люминесцентная спектрофотометрия. Механизмы флуоресценции. Измерение флуоресценции (2 часа).
4. Оптические характеристики полупроводниковых наноструктур и наночастиц металлов. Поверхностный плазмонный резонанс (2 часа).

Темы практических занятий:

1. Количественные расчёты по спектрам поглощения в УФ-, видимой области (4 часа).
2. УФ-, видимые спектры квантовых точек. Определение размера и формы частиц (4 часа).
3. Спектроскопия объёмных наноматериалов. Полимерные композиционные материалы. Покрытия (4 часа).
4. Спектроскопия объёмных наноматериалов. Прозрачная керамика (4 часа).

Раздел 2. Применение ИК, КР спектроскопии для исследования состава и свойств наноматериалов**Темы лекций:**

1. Введение в ИК спектроскопию. Отражение колебания молекул в спектре (2 часа).
2. ИК-спектрометры. Качественный и количественный анализ материалов по ИК-спектрам (2 часа).
3. Спектроскопия комбинационного рассеяния и спектры неполного внутреннего отражения (2 часа).
4. Применение ИК, КР спектроскопии для исследования структуры наноматериалов (2 часа).

Темы практических занятий:

1. Расшифровка ИК спектров полимеров (4 часа)
2. Расшифровка ИК-спектров композиционных наноматериалов на основе сополимеров (4 часа)
3. Работа с сайтами, предоставляющими ИК спектры (NIST Chemistry WebBook) (4 часа)
4. Курсовое проектирование. Обсуждение индивидуальных заданий (4 часа).

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 курсового проекта;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта «Применение методов оптической спектроскопии для изучения свойств наноматериалов»;
- Анализ научных публикаций по теме ПЗ и курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тесты на ПЗ и экзамен);

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. [Коровкин, М.В.](#) Инфракрасная спектроскопия карбонатных пород и минералов: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. В. Коровкин, Л. Г. Ананьева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 7.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m047.pdf> (контент)
2. Спектральные методы исследований: учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ;

сост. В. Ф. Мышкин, Д. А. Ижойкин. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.4 MB). — 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/m158.pdf> (контент)

Дополнительная литература

3. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Б. Слепченко [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 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/2016/m020.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Сайт NIST Chemistry WebBook. Режим доступа: <https://webbook.nist.gov/chemistry/>

2. Сайт Spectral Database for Organic Compounds Режим доступа:

https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/cre_index.cgi

3. Электронный курс «Физико-химические методы анализа наноматериалов»
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2844>

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

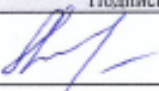
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Разработан электронный курс по дисциплине 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№19/1 от 01.07.2019 г.
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.	№ 35 от 29.06.2020 г.