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

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
инженерной школы новых
производственных технологий
_____А.Н. Яковлев
«___»_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г (КНР), 2019 (ТПУ)
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физико-химические методы диагностики наноматериалов. Аналитическое оборудование

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	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**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**Зачет, экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**Отделение материаловедения**

Заведующий ОМ		**В.А. Клименов**
Руководитель ООП		**О.Ю. Ваулина**
Преподаватель		**Г.В. Лямина**

2019 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	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	ПК(У)-4.В1	Владеет опытом определения структуры, состава и свойств наноматериалов с использованием оптических методов анализа
		ПК(У)-4.У1	Умеет исследовать свойства наноматериалов (конденсированных сред, содержащих наночастицы) методами УФ, видимой, ИК спектроскопии и методами комбинационного рассеяния света (КР)
		ПК(У)-4.З1	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	УК(У)-1.В1	Владеет опытом сравнения научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов
		УК(У)-1.У1	Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов
		УК(У)-1.З1	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 спользованием 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
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 спектрофотомерия. 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 объмных наноматериалов. Полимерные композиционные материалы. Покрытия (4 часа).
4. Спектроскопия объмных 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. Нечипоренко А.П. Специализированный практикум по физико-химическим методам анализа: электронная и ИК-спектроскопия отражения, люминесцентная и рентгенофлуоресцентная спектроскопия, рефрактометрия, термометрия, кинетическая pH-метрия, индикаторный метод - РЦА. Теория и практика. Часть II: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А.П. Нечипоренко, С.М. Орехова, Л.В. Плотникова, Е.Н. Глазачева. Электрон. дан. – Издательство Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. – 2016. – 181 с. – Режим доступа: – https://e.lanbook.com/book/91315 Загл. с экрана.)

2. Строкова В.В. Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс] / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. Электрон. дан. – Изд-во Лань. – 2017. – 236 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/93008/#1 Загл. с экрана.)

3. Минько Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н.И. Минько, В.В.Строкова, И.В.Жерновский, В.М.Нарцев Электрон. дан. – Москва: Изд-во «Флинта». – 2019. – 165 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/119402/#2 Загл. с экрана.)

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://sdbs.db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi
3. Журнал прикладной спектроскопии Издво БАН
4. Журнал "Оптика и спектроскопия". Издво Институтf физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси
5. Journal of electron spectroscopy and related phenomena. Elsevier Science Publishing Company, Inc.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения лекционных и практических занятий 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1 (Учебный корпус №15) , учебная аудитория 203	Мультимедиа проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения самостоятельной работы 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1 (Учебный корпус №15) , учебная аудитория 201	Компьютеры – 4 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / профиль «Наноструктурные материалы» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОМ		Г.В. Лямина

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения материаловедения (протокол от «____»_____2019 г. №___).

Руководитель ОМ
д.т.н, профессор _____/В.А. Клименов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения материаловедения. (протокол)
20___/____ учебный год		