

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШХБМТ
М.Е. Трусова
«03» 07 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы спектроскопии			
Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
	Образовательная программа		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ИШХБМТ
Руководитель ООП Преподаватель			А.Н. Пестряков
			Р.Д. Родригес
			А.А. Липовка

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ДПК (У)-1	Готовность к созданию химических соединений, материалов и изделий биомедицинского назначения и (или) их физико-химического анализа с учетом требований охраны здоровья и безопасности труда, защиты окружающей среды	ДПК (У)-1. В4	Владеет способностью использовать современные методы обработки спектроскопической информации интерпретировать полученные результаты
		ДПК (У)-1. У4	Умеет подбирать оборудование для проведения спектральных измерений
		ДПК (У)-1. З4	Знает физические основы оптической спектроскопии и принципы работы современных спектрометров

2. Место дисциплины 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	
РД1	Объяснять физические основы метода спектроскопии	ДПК (У)-1
РД2	Выполнять обработку и интерпретацию спектральных данных	ДПК (У)-1
РД3	Знать современные приборы для проведения спектральных измерений	ДПК (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	Объём времени, ч.
Раздел 1. Основы спектроскопии. Электроны и фотоны, взаимодействующие с веществом.	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Электронная спектроскопия	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Оптическая и силовая спектроскопия	РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы спектроскопии. Электроны и фотоны, взаимодействующие с веществом.

Энергетическая (зонная) структура веществ и ее влияние на оптические свойства веществ. Понятия носителей заряда, элементарных и квазичастиц, участвующих в спектроскопических процессах.

Темы лекций:

1. Электроны, фотоны, геометрическая оптика, электромагнитные волны, волновая оптика, электромагнетизм

Темы практических занятий (8 ауд. ч.):

2. Оптические свойства вещества I. Свободные электроны, энергетические зоны и запрещенные энергетические зоны, прямые и непрямые переходы
3. Оптические свойства вещества II: Экситоны, работа выхода электрона, фотоэффект

Раздел 2. Электронная спектроскопия

Инструменты и виды микроскопии и спектроскопии, включающие оптические, зондовые, электронные и рентгеновские методы, принципы работы методов и установок.

Темы лекций:

1. Оптическая и электронная микроскопия. Оптический микроскоп, сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия.

Темы практических занятий (8 ауд. ч.):

1. Просвечивающая электронная микроскопия.
2. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС)
3. Спектроскопия энергетических потерь электронов (СЭПЭ) и энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия (ЭРС)
4. Растровая туннельная спектроскопия

Раздел 3. Оптическая и силовая спектроскопия

Анализ структуры вещества методами колебательной спектроскопии. Принцип

измерения топографии методом атомно-силовой микроскопии. Требования к проведению эксперимента. Обработка экспериментальных данных. Пространственное разрешение.

Темы лекций:

1. Колебательная спектроскопия: инфракрасная и комбинационного рассеяния
2. Молекулярное и межатомное взаимодействие в атомно-силовой микроскопии (АСМ). Контактный режим в сравнении с полуконтактным режимом.

Темы практических занятий (8 ауд. ч.):

1. Плазмоника.
2. Спектроскопия с плазмоном.
3. Наноспектроскопия.
4. Применение спектроскопии.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка индивидуального домашнего задания;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Бёккер, Ю. Спектроскопия : руководство / Ю. Бёккер. — Москва : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73013> (дата обращения: 11.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Слюсарева, Евгения Алексеевна. Оптическая спектроскопия: сложные молекулы : Учебное пособие. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 116 с.. — ВО - Магистратура.. — ISBN 978-5-7638-3941-8. Схема доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=342155> (контент) (дата обращения: 11.05.2020).

Дополнительная литература:

1. [Штанько, Виктор Федорович](#). Введение в атомную и молекулярную спектроскопию : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Ф. Штанько; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2,4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 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/2010/m266.pdf> (контент) (дата обращения: 11.05.2020).

2. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур : учебное пособие / В. Б. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1745-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56612> (дата обращения: 11.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. UV Vis spectroscopy explained lecture - <https://youtu.be/MW4PwJxxyt0>
2. IR spectroscopy - <https://youtu.be/t5stvnKNXbg>
3. 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; Google Chrome; Document Foundation LibreOffice

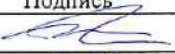
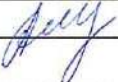
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 (поточная лекционная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 211	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория): 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 116	Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология» / «Перспективные химические и биомедицинские технологии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ИШХБМТ		Р.Д. Родригес
Ассистент ИШХБМТ		А.А. Липовка

Программа одобрена на заседании УМС выпускающей Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий (протокол от 25.06.2020 г. №8).

Координатор ОД ИШХБМТ,
д.х.н, профессор

 /С.В. Романенко/