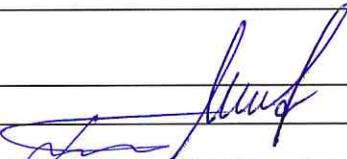
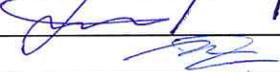
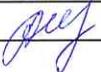


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Основы спектроскопии
----------------------

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Директор ИШХБМТ  
 Руководитель ООП  
 Преподаватель

	М.Е. Трусова
	А.Н. Пестряков
	Р.Д. Родригес
	А.А. Липовка

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Основы спектроскопии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы спектроскопии	3	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 и интерпретировать полученные результаты
				ДПК (У)-1. У4	Умеет подбирать оборудование для проведения спектральных измерений
				ДПК (У)-1. 34	Знает физические основы оптической спектроскопии и принципы работы современных спектрометров

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Объяснять физические основы метода спектроскопии	ДПК (У)-1	Раздел 1. Основы спектроскопии. Электроны и фотоны, взаимодействующие с веществом.	Практическая работа Индивидуальное домашнее задание Экзамен
РД2	Выполнять обработку и интерпретацию спектральных данных	ДПК (У)-1	Раздел 2. Электронная спектроскопия, Раздел 3. Оптическая и силовая спектроскопия	Практическая работа Индивидуальное домашнее задание Экзамен
РД3	Знать современные приборы для проведения спектральных измерений	ДПК (У)-1	Раздел 2. Электронная спектроскопия, Раздел 3. Оптическая и силовая спектроскопия	Практическая работа Индивидуальное домашнее задание Экзамен

## 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Практическая работа	Примеры заданий: Изучить спектры РФЭС и ЭРС, взятые из литературных данных, полученные на материалах, являющихся объектом исследования студентов
2.	Индивидуальное домашнее задание	Примеры заданий: 1. Что такое уравнения Максвелла и что они показывают. 2. Как работает оптический спектрометр? Каковы основные части оптического спектрометра? 3. Что такое инфракрасная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния и разница

		<p>между этими двумя методами.</p> <p>4. Изучите и напишите о спектроскопии комбинационного рассеяния света (SERS) и ее отличиях от традиционной спектроскопии комбинационного рассеяния.</p> <p>5. Опишите принципы работы РФЭС и ЭРС, покажите сходства и различия между ними.</p> <p>6. Что такое спектроскопия с использованием атомно-силовой микроскопии и для чего она может быть использована?</p>
3.	Экзамен	<p>Пример задания:</p> <p>1. Какую информацию дает метод ультрафиолетовой и видимой спектроскопии?</p> <p>2. Что такое нано-ИК и что такое спектроскопия комбинационного рассеяния света с зондом?</p> <p>3. Обобщите, какую информацию предоставляют РФЭС и ЭРС?</p> <p>4. Как работает атомно-силовая микроскопия и что такое силовая спектроскопия?</p>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Практическая работа	<p>По итогам проведенной практической работы студент оформляет и сдает отчет с описанием этапов, методов и полученных результатов в соответствии с требованиями. Теоретические аспекты обсуждаются устно в формате вопрос-ответ.</p> <p>Отчет оценивается по следующим критериям:</p> <p>Качество ответов на теоретические вопросы.</p> <p>Качество и полнота выполнения задания к практической работе.</p> <p>Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета.</p> <p>Соответствие отчета требованиям по оформлению.</p>
2.	Индивидуальное домашнее задание	<p>Студенты выполняют индивидуальное домашнее задание и готовят отчет в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Преподаватель проверяет отчет по ИДЗ и выставляет оценку.</p> <p>ИДЗ оценивается по следующим критериям:</p> <p>Качество и полнота выполнения задания.</p> <p>Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков выполнения работы.</p> <p>Соответствие отчета требованиям по оформлению.</p> <p>Степень привлечения современных литературных источников и программного обеспечения.</p>

3.	Экзамен	<p>Студенты выполняют задание по экзамену, готовят отчет по экзамену в соответствии с требованиями. Преподаватель проверяет работу и задает вопросы студенту. Преподаватель оценивает работу.</p> <p>Экзаменационная работа оценивается по следующим критериям:</p> <p>Качество и полнота выполнения задания по экзамену.</p> <p>Степень самостоятельности студента.</p> <p>Качество ответов на теоретические вопросы.</p>
----	---------	--

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

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020/2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Основы спектроскопии»  по направлению 18.04.01 Химическая технология/ Перспективные химические и биомедицинские технологии	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	-	час.
	C	70 – 79 баллов		<b>Всего ауд. работа</b>	32	<b>час.</b>
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	76	час.
	E	55 – 64 баллов		<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>час.</b>
Зачтено	P	55 - 100 баллов			<b>3</b>	<b>з.е.</b>
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

**Результаты обучения по дисциплине**

РД1	Объяснять физические основы метода спектроскопии
РД2	Выполнять обработку и интерпретацию спектральных данных
РД3	Знать современные приборы для проведения спектральных измерений

**Оценочные мероприятия**

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			<b>80</b>
ТК1	Практическая работа	<b>10</b>	<b>70</b>
ТК2	Индивидуальное домашнее задание	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>			<b>20</b>
ПА1	Экзамен	1	20

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4			7	8	9	10	11
1		РД1	Практическая работа № 1. Свободные электроны, энергетические зоны и запрещенные энергетические зоны, прямые и не прямые переходы	2		ТК1	6	ОСН1-2		
			Практическая работа № 2. Экситоны, работа выхода электрона, фотоэлектронный эффект. Часть I.	2				ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям		10			ДОП1-2		ЭР1
2		РД1	Лекция 1. Электроны, фотоны, лучевая теория, электромагнитные волны, электромагнетизм	2				ОСН1-2		
			Практическая работа № 3. Экситоны, работа выхода электрона, фотоэлектронный эффект. Часть II.	2		ТК1	6			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям		8					ЭР1
3			Практическая работа № 4. Просвечивающая электронная микроскопия. Часть I.	2				ОСН1-2		
			Практическая работа № 5. Просвечивающая электронная микроскопия. Часть II.	2		ТК1	6	ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям		10			ДОП4		ЭР1
4		РД2	Лекция 2. Оптическая и электронная микроскопия. Оптический микроскоп, сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия	2				ОСН1-2		
			Практическая работа №6 Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС)	2		ТК1	6	ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям		8			ДОП1-2		ЭР1
5		РД3	Практическая работа № 7. Спектроскопия энергетических потерь электронов (СЭПЭ) и энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия (ЭРС)	2		ТК1	6	ОСН1-2		ВР2

			Практическая работа № 8 Растровая туннельная спектроскопия	2		TK1	6	ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. <i>Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям</i>		8			ДОП1-2		ЭР1
6		РД3	Лекция 3. Колебательная спектроскопия: инфракрасная и комбинационного рассеяния	2				ОСН1-2 ДОП2		ВР1
			Практическая работа №9. Плазмоника	2		TK1	6	ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. <i>Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям</i>		8			ДОП1-2 ДОП1-2		ЭР1
7		РД2	Практическая работа № 10. Спектроскопия с плазмоном	2		TK1	6	ОСН1-2		
			Практическая работа № 11. Наноспектроскопия	2		TK1	11	ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. <i>Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям:</i>		10			ДОП2		ЭР1
8		РД1	Лекция 4. Молекулярное и межатомное взаимодействие в атомно-силовой микроскопии (АСМ). Контактный режим в сравнении с режимом тока переменного напряжения.	2				ОСН1-2		
			Практическая работа № 12. Применение спектроскопии	2		TK1	11	ОСН1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента. <i>Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса, подготовка к практическим занятиям</i>		8			ОСН1-2 ДОП1 ДОП2		ЭР1
18		РД1-3								
			<b>Конференц-неделя 2</b>							
			Подготовка к экзамену		6					
			Защита ИДЗ			TK2	10			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	32	76		<b>80</b>			
			<b>Экзамен</b>			ПК1	<b>20</b>			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	32	76		<b>100</b>			

#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН1	Бёккер, Ю. Спектроскопия : руководство / Ю. Бёккер. — Москва : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-	ЭР1	Профессиональные базы данных и	<a href="https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb">https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb</a>

	библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/73013">https://e.lanbook.com/book/73013</a> (дата обращения: 11.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		информационно-справочные системы	
ОСН2	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: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=342155">http://znanium.com/catalog/document?id=342155</a> (контент) (дата обращения: 11.05.2020).			
№ (код)	<b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>	№ (код)	<b>Видеоресурсы (ВР)</b>	Адрес ресурса
ДОП 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: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m266.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m266.pdf</a> (контент) (дата обращения: 11.05.2020).	ВР 1	UV Vis spectroscopy	<a href="https://youtu.be/MW4PwJxxyt0">https://youtu.be/MW4PwJxxyt0</a>
ДОП2	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/56612">https://e.lanbook.com/book/56612</a> (дата обращения: 11.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ВР 2	IR spectroscopy	<a href="https://youtu.be/t5stvnKNXbg">https://youtu.be/t5stvnKNXbg</a>

Составил:

«16» 08 2020 г.

 Р.Д. Родригес

Согласовано:

Директор ИШХБМТ

«28» 08 2020 г.

 М.Е. Трусова