

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. начальника ОНО

С.И. Черных

« 19 » марта 2025 г.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по программе повышения квалификации
«Спектроскопия комбинационного рассеяния света
(Раман-спектроскопия)»**

Цели программы: Программа направлена на формирование расширенных профессиональных компетенций в области физики твердого тела, нанотехнологии, геологии, материаловедения, химического анализа, а именно, в колебательной спектроскопии. К изучению предлагаются теоретические основы спектроскопии комбинационного рассеяния. Помимо этого, будут освещены вопросы проведения эксперимента и обработки данных. Программа является практико-ориентированной, поэтому в рамках курса будет проведена практическая работа на спектрометре, а также программа предусматривает решение реальных кейсов из научно-исследовательской практики.

Отличительной особенностью программы является сочетание лекционного материала с практическими и лабораторными занятиями, что является необходимым условием для подготовки высококлассных специалистов.

Соответствует квалификационным требованиям: направления 01.04.07 Физика конденсированного состояния, 05.16.09 Материаловедение, 05.16.08 Нанотехнологии и наноматериалы, 02.00.04 Физическая химия.

Категория слушателей: инженерно-технические работники, имеющие среднее профессиональное (средне – техническое) и/или высшее образование, аспиранты.

6. Планируемые результаты обучения:

В результате обучения слушатель должен (РО):

знать:

- З1: физические основы комбинационного рассеяния света для молекул и кристаллов;
- З2: основные изменения в материале, влияющие на спектры комбинационного рассеяния;
- З3: устройство и основные элементы спектрометра комбинационного рассеяния;

владеть:

- В1: методами обработки спектров комбинационного рассеяния, их анализа и оформления;
- В2: навыками интерпретации и анализа полученных результатов на основе литературы;
- В3: приемами подбора оптимальных параметров для проведения исследования методом спектроскопии комбинационного рассеяния.

Форма обучения: очно-заочная, с использованием технологий дистанционного обучения.

Форма организации образовательной деятельности: модульный принцип.

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	РО	Кол-во часов	в том числе				Форма аттестации
				ЛК	ЛБ	ПР	СР	
1	Модуль 1. Основы комбинационного рассеяния света							
1.1	Основы комбинационного рассеяния света	31, 32, 33	6	2			4	зачет
2	Модуль 2. Приложения спектроскопии комбинационного рассеяния света							
2.1	Влияние структуры материала на КР спектры на примере углеродных материалов	31, 32, B2,	6	2			4	зачет
2.2	Выбор параметров измерений в эксперименте	31, 32, B3	4	2			2	зачет
3	Модуль 3. Проведение эксперимента							
3.1	Практика измерения на установке	B1, B2, B3	8		8			зачет
4	Модуль 4. Обработка и анализ данных							
4.1	Обработка спектров углеродных материалов в пакете Origin	B1, B2	4			2	2	зачет
4.2	Обработка карт (гиперспектральных изображений)	B1, B2	4			2	2	зачет
4.3	Оформление результатов измерений	B1, B2	4				4	зачет
5	Итоговая аттестация							сумма всех результатов аттестации по каждой дисциплине
	Итого		36	6	8	4	18	