

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



СВЕРЖДАЮ
Начальник ОНО

С.И. Черных
» *август* 2025 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по программе повышения квалификации
«Атомно-силовая микроскопия»

Цель программы: формирование расширенных профессиональных компетенций в области материаловедения, экспериментальной физики и нанотехнологии.

Соответствует квалификационным требованиям:

- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утверждён приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 891 в ред. от 27.02.2023 (Зарегистрировано в Минюсте России 24.08.2020 № 59412);
- укрупнённая группа 2.28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы, в соответствии «ОК 009-2016. Общероссийский классификатор специальностей по образованию» (принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 08.12.2016 № 2007-ст).

Категория слушателей: лица, имеющие высшее образование по техническим направлениям/специальностям (бакалавры, специалисты и магистры; аспиранты и молодые ученые, проводящие исследования в области физики твердого тела, материаловедения, анализа поверхностей и наноструктур).

Планируемые результаты освоения (РО) программы:

В результате освоения программы обучающийся должен:

знать:

- 31: устройство атомно-силового микроскопа;
- 32: принцип работы атомно-силового микроскопа;
- 33: физические процессы, лежащие в основе атомно-силового микроскопа;
- 34: возможности методов, основанных на атомно-силовой микроскопии;

уметь:

- У1: проводить измерения топографии поверхности;
- У2: отличать качественное изображение от некачественного и принимать меры для улучшения качества;

владеть:

- В1: навыками работы на атомно-силовом микроскопе;
- В2: методами обработки и анализа экспериментальных данных;
- В3: навыками оформления экспериментальных данных для публикации в журналах Q1.

Форма обучения: очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма организации образовательной деятельности: модульный принцип.

№ п/п	Наименование модулей / разделов / дисциплин (тем)	РО	Кол-во часов	в том числе				Форма аттестации
				ЛК	ЛБ	ПР	СР	
1	Модуль 1. Устройство атомно-силового микроскопа (АСМ) и принцип его работы	31, 32, 33, У1	8	2	2		4	зачёт
2	Модуль 2. Полуконтактный и контактный режимы	33, 34, В1, В2, В3, У1, У2	28	4	12		12	зачёт
2.1	Силовая спектроскопия	33, 34, В1, В2, В3, У1, У2	10	2	4		4	
2.2	Полуконтактный и контактный режимы, другие методики на основе АСМ	33, 34, В1, В2, В3, У1, У2	18	2	8		8	
3	Итоговая аттестация							сумма результатов промежуточных аттестаций
	Итого		36	6	14		16	