

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Оценочные материалы по дисциплине

**Методы растровой электронной микроскопии**

по направлению подготовки

**03.04.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная и прикладная физика»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.Н. Чайковская

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1 –Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости;

ИПК-1.2. Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля: отчет по лабораторной работе.

Студент самостоятельно выбирает объект исследования и методику растровой электронной микроскопии Текущий контроль по дисциплине включает в себя входной контроль преподавателем степени подготовленности студентов к выполнению лабораторных работ.

Отчет должен содержать постановку задачи, обоснование выбора методики растровой микроскопии, ее краткое описание и результаты исследования.

## **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Зачет** проводится в устной форме по билетам.

Билет содержит два теоретических вопроса.

Перечень теоретических вопросов

1. Устройство растрового электронного микроскопа.
2. Разрешающая способность растрового электронного микроскопа глубина фокуса.
3. Формирование изображения в рэм.
4. Интенсивность сигнала отраженных электронов. Контраст, обусловленный различием в атомном номере.
5. Интенсивность сигнала вторичных электронов.
6. Контраст, обусловленный рельефом, магнитный контраст, вольтов контраст.
7. Рентгеноспектральный микроанализ.
8. Генерация рентгеновского характеристического излучения.
9. Чувствительность микроанализа.
10. Количественный рентгеноспектральный микроанализ. Метод трех поправок.
11. Дифракция обратно рассеянных электронов. Формирование кикучи-линий.
12. Индексирование картин дифракции обратно рассеянных электронов

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено»/ «не зачтено».

«Зачтено» выставляется, если даны правильные ответы на вопросы билета и представлен отчет по лабораторной работе.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Теоретические вопросы:

1. Какую информацию об объекте можно получить методами растровой электронной микроскопии.
2. Принцип формирования изображения в растровой электронной микроскопии
3. Требования к объектам для растровой электронной микроскопии

#### **Информация о разработчиках**

Пинжин Юрий Павлович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, кафедра физики металлов физического факультета ТГУ, доцент.