

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Физики твердого тела и наноструктур
(П.В.Середин)
05.06.2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Методы исследования и контроля наноматериалов и
наноструктур

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:
03.03.02 «Физика»
2. Профиль подготовки/специализация:
Физика твердого тела
3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра физики твердого тела и наноструктур
6. Составители программы: Манякин М.Д., к. физ.-мат. наук, доцент
7. Рекомендована: НМС физического факультета, протокол № 5 от 25.05.2023г.
8. Учебный год: 2026-2027 семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение основных знаний, умений и навыков, необходимых при определении подходов к проведению выбора, его обоснованию, современных экспериментальных методов исследования и контроля систем наноразмерного диапазона, материалов

используемых при их построении.

- приобретение навыков эффективного использования современных

экспериментальных методов исследования и контроля для систем, в первую очередь используемых при разработке приборов и устройств нанотехнологий, при применении современных технологических подходов современной науки, техники и технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение основных подходов к проведению изучения и анализа наносистем для задач твердотельных наносистем;
- освоение основных подходов к изучению и анализу наносистем методом растровой электронной микро-скопии;
- освоение основных подходов к изучению и анализу наносистем методом сканирующей зондовой микро-скопии;
- освоение основных подходов к изучению и анализу наносистем рентгеновскими методами структурного анализа;
- освоение основных подходов к изучению и анализу наносистем рентгеноэлектронными методами спектрального анализа;
- изучение синхротронных методов диагностики, подходов к анализу наносистем;

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|---|
| Код | Название | |
| ПК-2 | Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок | ПК-2-1 Выбирает, обосновывает и реализует на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, приборов, схем, устройств и установок различного функционального назначения |
| ПК-4 | Способен модернизировать существующие и внедрять новые методы измерений параметров наноматериалов и наноструктур | ПК-4-2 Реализует на практике основные методы измерений параметров наноматериалов и наноструктур |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
|--|--------------|--------------|
| | Всего | По семестрам |
| | | 7 семестр |
| Аудиторные занятия | 18 | 18 |
| в том числе: лекции | 36 | 36 |
| практические | | |
| лабораторные | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой | | |
| Итого: | 108 | 108 |

13.1. Содержание дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК |
|------------------|--|---|--|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Синхротронное излучение | Физические основы синхротронного излучения. Основные принципы генерации синхротронного излучения. Поколения накопительных колец. | – |
| 1.2 | Расширение традиционных методов при использовании синхротронного излучения | Физические основы применения синхротронного излучения как расширение функционала методов рентгеновской и электронной спектроскопии. Спектромикроскопия. | – |
| 1.3 | Применение синхротронного излучения | Применение синхротронного излучения для диагностики твердых тел, наноструктур и наноматериалов. | – |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | Всего |
|-------|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | |
| 1 | Синхротронное излучение | 12 | | | 20 | 32 |
| 2 | Расширение традиционных методов при использовании синхротронного излучения | 4 | | | 8 | 12 |
| 3 | Применение синхротронного излучения | 10 | | | 18 | 28 |
| | Итого: | 26 | | | 46 | 72 |