

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. Спектротомия.	–
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