

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.07.2023 10:48:00

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

# Плазмоника и метаматериалы

Закреплена за подразделением

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

Направление подготовки

03.04.02 ФИЗИКА

Профиль

Квантовое материаловедение

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

51

курсовая работа 3

самостоятельная работа

66

часов на контроль

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – ознакомить студентов с основами плазмоники, фотоники и электродинамикой метаматериалов. Будут рассмотрены вопросы, связанные с электродинамикой метаматериалов, с теоретическими и экспериментальными методами исследования их характеристик.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	научить
1.4	Основам знаний необходимых для самостоятельного освоения современной научной литературы в области электродинамики метаматериалов и наносистем, плазмоники и фотоники.
1.5	Вычислять в простейших случаях электродинамические характеристики плазмонных систем, таких как субволновые волноводы, наночастицы, структуры, состоящие из веществ с отрицательными значениями диэлектрической и (или) магнитной проницаемости.
1.6	Основам теории рассеяния Ми, в том числе для плазмонных частиц.
1.7	Теории мультипольного разложения, в том числе с учетом тороидного дипольного момента.
1.8	Вычислять, используя формулы Френеля материальные параметры искусственных сред (диэлектрическую проницаемость, магнитную проницаемость, коэффициент преломления).
1.9	Технике электродинамического исследования метаматериалов в микроволновом диапазоне частот, используя: векторные анализаторы цепей Rohde&Schwarz для измерения S- параметров (коэффициентов прохождения/отражения), генераторы СВЧ сигналов, осциллографы, измерительные антенны.
1.10	Основам работы в компактной безэховой камере для измерения параметров высокочастотных метаматериалов.
1.11	Основам работы на криогенном оборудовании, предназначенном для исследования метаматериалов в сверхпроводящем состоянии.
1.12	Измерять ближние электромагнитные поля;
1.13	Связывать теоретические представления с экспериментальными данными.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Квантовая физика твердого тела	
2.1.2	Квантово-механическое моделирование материалов	
2.1.3	Лабораторный практикум по квантовой фотонике и криптографии	
2.1.4	Методы исследования материалов	
2.1.5	Неравновесная квантовая механика одноэлектронных устройств	
2.1.6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика	
2.1.7	Спектроскопические методы анализа материалов	
2.1.8	Технологии получения материалов	
2.1.9	Введение в современные квантовые технологии ч.1	
2.1.10	Нелинейная физика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1:</b> Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научных исследований в области квантовой физики
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач физики конденсированного состояния
<b>ОПК-2:</b> Способен в сфере своей профессиональной деятельности осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики, демонстрировать продвинутые навыки работы в лабораториях / мастерских, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
<b>Знать:</b>

ОПК-2-31 фундаментальные свойства метаматериалов; физическую картину явлений, происходящих в метаматериалах;
<b>ПК-1: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научных исследований в области квантовой физики</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 проводить простые оценки и расчеты величин, характерных для рассматриваемых процессов и явлений
<b>ОПК-2: Способен в сфере своей профессиональной деятельности осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики, демонстрировать продвинутые навыки работы в лабораториях / мастерских, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий
<b>ПК-1: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научных исследований в области квантовой физики</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 навыками качественного и количественного анализа фундаментальных свойств, явлений и процессов в метаматериалах
<b>ОПК-2: Способен в сфере своей профессиональной деятельности осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики, демонстрировать продвинутые навыки работы в лабораториях / мастерских, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 осуществлять моделирование объектов и процессов, исследовать применение новейших технологий

