

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 31.07.2023 10:42:00

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

# Quantum Electronic Properties of Nanosystems / Квантовая механика и статистика наночастиц

Закреплена за подразделением

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

Направление подготовки

03.04.02 ФИЗИКА

Профиль

Quantum Physics for Advanced Materials Engineering/ Квантовая физика для современной инженерии материалов

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
Вид занятий				
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 дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также ознакомить студентов с:
1.2	развитием теории электронных квантовых явлений в наносистемах: применением теории случайных гамильтоновых матриц Вигнера-Дайсона в исследовании термодинамики нанокластеров,
1.3	фазовыми переходами Пайерлса в квазиодномерных проводниках и фазовыми переходами Изинга и Березинского-Костерлица-Таулеса в двумерных системах,
1.4	теорией флуктуаций спина в одномерной цепочке Изинга,
1.5	теорией Ландауэра квантования проводимости квантового точечного контакта.
1.6	Задачи дисциплины определены научить:
1.7	Основным понятиям, законам и методам квантовой механики и физики фазовых переходов в многочастичных низкоразмерных системах и наночастицах;
1.8	Умению анализировать физическую картину распределения квантовых уровней энергии электронов в металлических наночастицах;
1.9	Решать конкретные задачи по вычислению температурных, полевых и частотных зависимостей термодинамических и кинетических характеристик наночастиц, представляющих
1.10	фундаментальный интерес для физики наносистем и имеющих прикладное значение.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Electron Theory of Metals / Электронная теория металлов	
2.1.2	Electronic Properties of Quantum Confined Semiconductor Heterostructures / Электронные свойства квантово-ограниченных полупроводниковых гетероструктур	
2.1.3	Foreign Language (English / Russian) / Иностранный язык (Английский / Русский)	
2.1.4	Scientific research / Научно-исследовательская практика	
2.1.5	Project Management / Управление проектами	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Master's Thesis / Преддипломная практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания в области физики, знания в междисциплинарных областях для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Основные понятия, законы и методы квантовой механики и физики фазовых переходов в многочастичных низкоразмерных системах и наночастицах.
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Уметь анализировать физическую картину распределения квантовых уровней энергии электронов в металлических наночастицах.
<b>ПК-3: Способен проводить экспериментальные и теоретические исследования физических процессов, в том числе, в рамках научно-исследовательских, опытно-технологических или опытно-конструкторских работ выполняемых в рамках тематик организаций</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Находить решения конкретных задач по вычислению температурных, полевых и частотных зависимостей термодинамических и кинетических характеристик наночастиц, представляющих фундаментальный интерес для физики наносистем и имеющих прикладное значение.

