

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 01.09.2023 12:39:11

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

Квантовая механика и статистика наночастиц

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

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

47

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	47	47	47	47
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

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 переходам 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.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Введение в современные квантовые технологии ч.2	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика	
2.2.3	Спектроскопические методы анализа материалов	
2.2.4	Machine learning сложных систем и квантовой материи	
2.2.5	Нанофотоника	
2.2.6	Сверхпроводящие цепи и кубиты	
2.2.7	Современные квантовые технологии в полупроводниковой электронике	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: способность планировать и осуществлять комплексные экспериментальные и теоретические исследования в области квантовых технологий	
Знать:	
ПК-3-31	теоретические основы для решения конкретных задач физики наночастиц
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	
УК-2-31	Основные понятия, законы и методы квантовой механики и физики фазовых переходов в многочастичных низкоразмерных системах и наночастицах.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31	основные идеи, лежащие в основе теории перехода Пайерлса металл-диэлектрик
ПК-3: способность планировать и осуществлять комплексные экспериментальные и теоретические исследования в области квантовых технологий	
Уметь:	

ПК-3-У1 находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование спектральных, термодинамических и магнитных свойств наночастиц
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Уметь:
УК-2-У1 проводить простые оценки и расчеты величин, таких как теплоемкость и магнитная восприимчивость наночастиц
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 анализировать физическую картину распределения квантовых уровней энергии электронов в металлических наночастицах.
ПК-3: способность планировать и осуществлять комплексные экспериментальные и теоретические исследования в области квантовых технологий
Владеть:
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.
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Владеть:
УК-2-В1 навыками качественного и количественного анализа фундаментальных свойств, явлений и процессов в наночастицах атомов металлов и в квазиодномерных проводниках
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 навыками осуществлять моделирование статистических распределений электронных энергетических уровней с учетом квантового размерного эффекта в наночастицах