

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.07.2023 10:41:58

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

# Introduction to Path Integral Methods in Condensed Matter Physics / Методы континуального интегрирования в физике конденсированных сред

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	19			
Вид занятий	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 дисциплины – научить студентов технике функционального интегрирования для решения прикладных задач теоретической физики конденсированного состояния.
1.2	
1.3	Задачи дисциплины: научить
1.4	1. основам знаний необходимых для самостоятельного освоения современной научной литературы в области физики конденсированного состояния, в частности, технике интегрирования по траекториям, построению ряда теории возмущений, основам непертурбативных вычислений;
1.5	2. вычислять стандартные наблюдаемые, такие как проводимость и кондуктанс;
1.6	3. формализму эффективного потенциала и действия;
1.7	4. работать с типичными статистическими суммами.
1.8	5. Диаграммной технике усреднения по беспорядку.
1.9	6. Работе с типичными квантово-полевыми моделями.
1.10	
1.11	The purpose is to teach student the technique of path integration for typical condensed matter problems.
1.12	
1.13	The task is to teach:
1.14	1. the basics of QFT technique in path -integral formalism: diagram technique and so on.
1.15	2. compute standard observables like conductivity or conductance
1.16	3. Effective potential formalism
1.17	4. Work with partition functions
1.18	5. Disorder averaging technique
1.19	6. Work with typical QFTs
1.20	

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Scientific research / Научно-исследовательская практика	
2.1.2	Modern methods of structural characterisation of micro- and nano-systems/Современные методы диагностики и исследования материалов, нано- и микросистем	
<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>ПК-2: 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>Знать:</b>	
ПК-2-31	Принципы ренормировки в квантовой теории поля
ПК-2-32	Уравнения Геллмана-Лоу и Каллана-Симанчика
<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>Знать:</b>	
ОПК-2-31	Основы функционального интегрирования в задачах физики конденсированного состояния
ОПК-2-32	Методы для расчета бесконечных сумм и произведений

<b>ПК-2: 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>Уметь:</b>
ПК-2-У2 Рассчитывать критические индексы квантово-полевых моделей.
ПК-2-У1 Пользоваться леммой Гельфанда-Яглома для вычисления функциональных детерминантов.
<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 продвинутое навыки работы в лабораториях / мастерских, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Строить диаграммную технику для типичных задач квантовой теории поля.
ОПК-2-У2 Вычислять инстантонные и солитонные вклады
<b>ПК-2: 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>Уметь:</b>
ПК-2-У3 Проводить однопетлевые перенормировки
<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 продвинутое навыки работы в лабораториях / мастерских, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В2 Вычислять и регуляризовывать бесконечные суммы и произведения
ОПК-2-В3 Решать уравнения ренорм-группы методом теории возмущений; осуществлять размерную регуляризацию
ОПК-2-В1 Интегрирования по траекториям для расчета наблюдаемых в конденсированных средах.

