

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 31.07.2023 10:41:58

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

# Electronic Properties of Quantum Confined Semiconductor Heterostructures / Электронные свойства квантово-ограниченных полупроводниковых гетероструктур

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 2

аудиторные занятия

34

курсовая работа 2

самостоятельная работа

83

часов на контроль

27

## Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |       |     |
|   | 17      |     |       |     |
| 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                               | 83      | 83  | 83    | 83  |
| Часы на контроль                          | 27      | 27  | 27    | 27  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 144   | 144 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | сформировать представление о фундаментальных свойствах квантово-размерных полупроводниковых гетероструктур и методах их теоретического описания, а также развить умения и навыки, необходимые для инновационной деятельности. |
| 1.2 | Задачи: научить   |
| 1.3 | 1) понимать фундаментальные свойства квантово-размерных полупроводниковых гетероструктур;   |
| 1.4 | 2) понимать фундаментальные принципы физики квантово-размерных полупроводниковых гетероструктур;  |
| 1.5 | 3) применять методы квантовой механики, электродинамики, статистической физики и физики полупроводников к описанию энергетических, транспортных и оптических свойств полупроводниковых структур пониженной размерности.       |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |      |
|------------|---|------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Nanophotonics   |      |
| 2.2.2      | Physics of Liquid-crystal Membranes / Физика жидкокристаллических мембран   |      |
| 2.2.3      | Quantum Electronic Properties of Nanosystems / Квантовая механика и статистика наночастиц                             |      |
| 2.2.4      | Superconducting electronics for the detection of super-weak signals and its metrology                                 |      |
| 2.2.5      | Сверхпроводящие цепи и кубиты   |      |
| 2.2.6      | Технологии получения материалов   |      |
| 2.2.7      | Master's Thesis / Преддипломная практика  |      |
| 2.2.8      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |

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

**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**

**Знать:**

ПК-3-31 Свойства квантово-размерных полупроводниковых гетероструктур и физическую картину происходящих в них явлений;

**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**

**Знать:**

ОПК-1-31 Основные методы и подходы к теоретическому описанию квантово-размерных полупроводниковых гетеросистем, необходимые для моделирования их свойств, в том числе и при проектировании устройств инновационной полупроводниковой электроники

**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**

**Уметь:**

ПК-3-У1 Выбирать адекватные методы теоретического описания квантово-размерных полупроводниковых гетероструктур

**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**

**Уметь:**

ОПК-1-У1 Применять методы механики, электродинамики и статистической физики к описанию свойств полупроводниковых низкоразмерных систем;

**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**

**Уметь:**

ПК-3-У2 Проводить простые оценки и расчеты величин, характерных для рассматриваемых процессов и явлений в

|  |
|--|
| квантово-размерных полупроводниковых гетероструктурах;   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-3-В1 Навыками качественного и количественного анализа фундаментальных свойств, процессов и явлений в квантово-размерных полупроводниковых гетероструктурах  |
| <b>УК-4: Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b> |
| <b>Владеть:</b>  |
| УК-4-В1 Использовать при решении поставленных задач логическое, творческое, системное мышление;  |
| УК-4-В2 Навыками поиска необходимой информации в специальной и справочной литературе и на интернет – ресурсах  |
| <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>Владеть:</b>  |
| ОПК-1-В1 Навыками математической постановки задач в области физики квантово-размерных полупроводниковых гетероструктур;  |

