

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:38:07

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

Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

76

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 10 (5.2) | | Итого | |
|---|----------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | | |
| | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Отразить последние достижения в учении о магнетизме конденсированного состояния вещества, их роль в создании новых функциональных магнитных материалов, расширяющих возможности построения перспективных элементов и устройств магнитной электроники, нанoeлектроники и микросистемной техники. Сформировать представления о современном состоянии физики магнитных явлений, классификации видов магнетизма конденсированных сред, в том числе низкоразмерных объектов различной топологии, разбавленных и гетерогенных систем, о механизмах их перемагничивания, об особенностях магнитных явлений и процессов в этих системах и магнитодинамике в переменных магнитных полях. |
| 1.2 | продемонстрировать примеры использования явлений и процессов, имеющих место в магнитоупорядоченных телах со сложной структурой с учетом размерного фактора, в современных устройствах магнитоэлектроники, спинтроники, микро- и наносистемах. |
| 1.3 | Подготовить основу для освоения курсов физики ферритов, электродинамики гиромангнитных сред, технологии материалов и элементов спинтроники и спин-волновой электроники, физики и техники магнитной записи, магнитных материалов для микро- и нанотехники, радиопоглощающих и радиоотражающих материалов. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|--|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.16 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Методы математического моделирования | |
| 2.1.2 | Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур | |
| 2.1.3 | Моделирование процессов и устройств полупроводниковой электроники | |
| 2.1.4 | Силовые полупроводниковые приборы | |
| 2.1.5 | Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур | |
| 2.1.6 | Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций | |
| 2.1.7 | Физика наноструктур | |
| 2.1.8 | Физико-химия и технология наноструктур | |
| 2.1.9 | Вакуумная и плазменная электроника | |
| 2.1.10 | Квантоворазмерные структуры в нанoeлектронике | |
| 2.1.11 | Магнитные измерения | |
| 2.1.12 | Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики | |
| 2.1.13 | Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники | |
| 2.1.14 | Нанoeлектроника полупроводниковых приборов и устройств | |
| 2.1.15 | Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики | |
| 2.1.16 | Основы радиационной стойкости изделий электронной техники | |
| 2.1.17 | Основы технологии электронной компонентной базы | |
| 2.1.18 | Приборы квантовой и оптической электроники | |
| 2.1.19 | Процессы вакуумной и плазменной электроники | |
| 2.1.20 | Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики | |
| 2.1.21 | Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом | |
| 2.1.22 | Элементы и устройства магнитоэлектроники | |
| 2.1.23 | Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах | |
| 2.1.24 | Ионно-плазменная обработка материалов | |
| 2.1.25 | Компьютерные технологии проектирования процессов нанoeлектроники | |
| 2.1.26 | Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем | |
| 2.1.27 | Методы исследования материалов и структур электроники | |
| 2.1.28 | Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ | |
| 2.1.29 | Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок | |
| 2.1.30 | Полевые полупроводниковые приборы | |
| 2.1.31 | Полупроводниковая нанoeлектроника | |
| 2.1.32 | Приемники оптического излучения | |
| 2.1.33 | Физика импульсного отжига | |
| 2.1.34 | Физико-математические модели процессов нанoeлектроники | |
| 2.1.35 | Физические основы электроники | |
| 2.1.36 | Функциональная нанoeлектроника | |
| 2.1.37 | Биполярные полупроводниковые приборы | |

| | |
|------------|---|
| 2.1.38 | Инженерная математика |
| 2.1.39 | Квантовая и оптическая электроника |
| 2.1.40 | Материаловедение полупроводников и диэлектриков |
| 2.1.41 | Технология материалов электронной техники |
| 2.1.42 | Физика диэлектриков |
| 2.1.43 | Физика конденсированного состояния |
| 2.1.44 | Физика магнитных явлений |
| 2.1.45 | Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники |
| 2.1.46 | Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике |
| 2.1.47 | Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике |
| 2.1.48 | Статистическая физика |
| 2.1.49 | Физические свойства кристаллов |
| 2.1.50 | Электроника |
| 2.1.51 | Математическая статистика и анализ данных |
| 2.1.52 | Методы математической физики |
| 2.1.53 | Практическая кристаллография |
| 2.1.54 | Физика |
| 2.1.55 | Физическая химия |
| 2.1.56 | Математика |
| 2.1.57 | Органическая химия |
| 2.1.58 | Химия |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства |
| 2.2.2 | Проектирование и технология электронной компонентной базы |
| 2.2.3 | Радиационно-технологические процессы в электронике |
| 2.2.4 | Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования |
| 2.2.5 | Физика и техника магнитной записи |
| 2.2.6 | Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы) |
| 2.2.7 | Электронные и оптические свойства широкозонных соединений A2B6 |
| 2.2.8 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.9 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.10 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.11 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области

Знать:

ОПК-2-31 основные источники информации о материалах, потенциально пригодных для использования в качестве функциональных сред приборов и устройств магнитной электроники, нанoeлектроники и микросистемной техники (патентные базы, физические научные журналы)

ОПК-2-32 физические свойства систем различной размерности, влияние понижения размерности на физические явления

ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники

Знать:

ПК-5-31 физические свойства магнитных систем различной размерности, влияния понижения размерности на физические явления в микро- и наносистемах для их использования в соответствии с тенденциями и перспективами развития технологии

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Знать:

| |
|--|
| ОПК-1-31 Иметь общеинженерные и естественнонаучные знания в области физики твердого тела, основ магнетизма |
| ОПК-1-32 Обладать знаниями в области обработки данных с помощью пакетов прикладных программ, методов статистического анализа и моделирования |
| ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| Уметь: |
| ОПК-2-У1 осуществлять поиск информации о различных магнитных материалах в базах данных |
| ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности |
| Уметь: |
| ОПК-1-У1 решать задачи в области профессиональной деятельности |
| ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники |
| Уметь: |
| ПК-5-У1 формулировать цели и задачи научных исследований изделий микроэлектроники |
| ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| Владеть: |
| ОПК-2-В3 прогнозирования поведения объектов пониженной размерности в приборах магнитной наноэлектроники и микросистемной техники |
| ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники |
| Владеть: |
| ПК-5-В1 анализом перспективных технологических процессов |
| ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности |
| Владеть: |
| ОПК-1-В2 навыками профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний |
| ОПК-1-В1 методами математического анализа и моделирования |
| ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| Владеть: |
| ОПК-2-В2 навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации о магнитных материалах различного функционального назначения и о физических эффектах, потенциально применимых в устройствах магнитоэлектроники, микросистемной техники и спинтроники |
| ОПК-2-В1 вычислительными методами и средствами для осуществления моделирования состояния систем (объектов) с различными магнитными параметрами и их поведения при изменении внешних условий (упругих напряжений, магнитного поля, температуры) |