

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 02.02.2024 17:46:35

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

Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

Закреплена за подразделением

Кафедра ППЭ и ФПП

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 540

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 540

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 12

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 12 (6.2) | | Итого | |
|---|----------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Неделя | | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Сам. работа | 540 | 540 | 540 | 540 |
| Итого | 540 | 540 | 540 | 540 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|------|---|
| 1.1 | Цель освоения дисциплины – формирование компетенций по программе бакалавриата 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", приобретение навыков самостоятельного проведения экспериментальных исследований при выполнении выпускной квалификационной работы. |
| 1.2 | |
| 1.3 | Задачами практики являются следующие. |
| 1.4 | 1. Научить самостоятельно осуществлять поиск и сравнительный анализ литературных данных по теме исследований с привлечением современных информационных технологий и соблюдением требования информационной безопасности. |
| 1.5 | 2. Привить практические навыки для решения задач и реализации проектов в рамках выбранного направления исследований. |
| 1.6 | 3. Научить выработке системного подхода для решения поставленных задач исследований. |
| 1.7 | 4. Обучить способам подбора необходимого измерительного оборудования, подготовки и технического оснащения рабочего места при выполнении работ. |
| 1.8 | 5. Научить планированию проведения предварительных измерений параметров опытных образцов с целью определения правильности выбранного метода исследований. |
| 1.9 | 6. Научить самостоятельно проводить экспериментальные исследования, использовать современные методы обработки полученных данных, проводить их всесторонний анализ, в том числе с применением методик моделирования. |
| 1.10 | 7. Научить применять теоретические знания, полученные в процессе обучения, при планировании и проведении практической научной работы. |
| 1.11 | 8. Научить представлять полученные экспериментальные результаты исследований в виде отчета по научно-исследовательской работе, презентации выполненной работы, тезисов доклада, оформленных в соответствие с действующими ГОСТами и правилами |
| 1.12 | . |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|--|------------|
| Блок ОП: | | Б2.В.ДВ.03 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Конструирование светоизлучающих устройств | |
| 2.1.2 | Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии | |
| 2.1.3 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.1.4 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.1.5 | Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов | |
| 2.1.6 | Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства | |
| 2.1.7 | Перспективная фотовольтаика | |
| 2.1.8 | Проектирование и технология электронной компонентной базы | |
| 2.1.9 | Радиационно-технологические процессы в электронике | |
| 2.1.10 | Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 2 | |
| 2.1.11 | Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования | |
| 2.1.12 | Управление проектом | |
| 2.1.13 | Физика и техника магнитной записи | |
| 2.1.14 | Физика СВЧ полупроводниковых приборов | |
| 2.1.15 | Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы) | |
| 2.1.16 | Электронные и оптические свойства широкозонных соединений A2B6 | |
| 2.1.17 | Эпионная технология в микро- и наноиндустрии | |
| 2.1.18 | Высоковакуумное оборудование в наноэлектронике | |
| 2.1.19 | Компьютерные технологии в исследованиях материалов электроники и наноэлектроники | |
| 2.1.20 | Компьютерные технологии в научных исследованиях | |
| 2.1.21 | Материалы и элементы спинтроники и спинволновой электроники | |
| 2.1.22 | Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники | |
| 2.1.23 | Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии | |
| 2.1.24 | Неразрушающие методы контроля процессов формирования гетерокомпозиций | |
| 2.1.25 | Планирование научной деятельности | |

| | |
|--------|--|
| 2.1.26 | Приборные структуры на некристаллических материалах |
| 2.1.27 | Приборные структуры на широкозонных полупроводниках |
| 2.1.28 | Приборы и устройства магнитоэлектроники |
| 2.1.29 | Приборы и устройства на основе наносистем |
| 2.1.30 | Программирование микроконтроллеров |
| 2.1.31 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.1.32 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.1.33 | Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1 |
| 2.1.34 | Методы математического моделирования |
| 2.1.35 | Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур |
| 2.1.36 | Силовые полупроводниковые приборы |
| 2.1.37 | Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур |
| 2.1.38 | Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций |
| 2.1.39 | Физика наноструктур |
| 2.1.40 | Вакуумная и плазменная электроника |
| 2.1.41 | Квантоворазмерные структуры в нанoeлектронике |
| 2.1.42 | Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики |
| 2.1.43 | Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники |
| 2.1.44 | Основы радиационной стойкости изделий электронной техники |
| 2.1.45 | Основы технологии электронной компонентной базы |
| 2.1.46 | Процессы вакуумной и плазменной электроники |
| 2.1.47 | Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики |
| 2.1.48 | Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом |
| 2.1.49 | Элементы и устройства магнитоэлектроники |
| 2.1.50 | Ионно-плазменная обработка материалов |
| 2.1.51 | Компьютерные технологии проектирования процессов нанoeлектроники |
| 2.1.52 | Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем |
| 2.1.53 | Методы исследования материалов и структур электроники |
| 2.1.54 | Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ |
| 2.1.55 | Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок |
| 2.1.56 | Полевые полупроводниковые приборы |
| 2.1.57 | Приемники оптического излучения |
| 2.1.58 | Производственный менеджмент |
| 2.1.59 | Физика импульсного отжига |
| 2.1.60 | Физико-математические модели процессов нанoeлектроники |
| 2.1.61 | Физические основы электроники |
| 2.1.62 | Биполярные полупроводниковые приборы |
| 2.1.63 | Квантовая и оптическая электроника |
| 2.1.64 | Материаловедение полупроводников и диэлектриков |
| 2.1.65 | Технология материалов электронной техники |
| 2.1.66 | Физика диэлектриков |
| 2.1.67 | Физика конденсированного состояния |
| 2.1.68 | Физика магнитных явлений |
| 2.1.69 | Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники |
| 2.1.70 | Актуальные проблемы современной электроники, нанoeлектроники и магнитоэлектроники |
| 2.1.71 | Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике |
| 2.1.72 | Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике |
| 2.1.73 | Статистическая физика |
| 2.1.74 | Физические свойства кристаллов |
| 2.1.75 | Электроника |
| 2.1.76 | Математическая статистика и анализ данных |
| 2.1.77 | Методы математической физики |
| 2.1.78 | Основы квантовой механики |

| | |
|------------|---|
| 2.1.79 | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений |
| 2.1.80 | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений |
| 2.1.81 | Физика |
| 2.1.82 | Физическая химия |
| 2.1.83 | Электротехника |
| 2.1.84 | Математика |
| 2.1.85 | Органическая химия |
| 2.1.86 | Информатика |
| 2.1.87 | Химия |
| 2.1.88 | Аналитическая геометрия |
| 2.1.89 | Инженерная и компьютерная графика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники

Знать:

ПК-3-33 Способы получения опытных образцов электронной техники

ПК-3-32 Оборудование для проведения измерений свойств и характеристик изделий электронной техники

ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

Знать:

ОПК-3-33 Компьютерные информационные и поисковые системы

ОПК-3-31 Основные источники получения информации и поисковые системы в соответствии с поставленной задачей

ОПК-3-32 Знать основные средства осуществления информационной безопасности

ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники

Знать:

ПК-1-32 Основные технологические процессы формирования приборных электронных структур

ПК-1-33 Основные параметры электронных приборов и методы их измерения

ПК-1-31 Правила работы с конструкторско-технологической информацией

ОПК-5: Способен демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями

Знать:

ОПК-5-31 Общие подходы к решению поставленных задач по теме исследования

ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники

Знать:

ПК-3-31 Методы измерения опытных образцов изделий электронной техники

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 свойства и характеристики полупроводниковых материалов

| |
|--|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Знать: |
| УК-1-31 Критерии поиска, анализа и синтеза информации для осуществления системного подхода к решению поставленных задач. |
| 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-2-33 Методы исследования полупроводниковых материалов и основные подходы к их реализации |
| ОПК-2-34 Основные методы измерения параметров и характеристик приборов и устройств нанoeлектроники |
| ОПК-2-32 Основные параметры и характеристики приборов и устройств нанoeлектроники |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Уметь: |
| УК-1-У1 Проводить численные расчеты для исследования свойств и характеристик объектов нанoeлектроники |
| ОПК-5: Способен демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями |
| Уметь: |
| ОПК-5-У1 Находить алгоритмы решения теоретических и практических вопросов по теме исследования с учетом экономических и организационных требований |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Уметь: |
| УК-1-У2 Анализировать результаты теоретических и практических исследований объектов и процессов полупроводниковой нанoeлектроники с целью дальнейшей их оптимизации |
| ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники |
| Уметь: |
| ПК-1-У1 Применять методы измерения параметров приборов и основы статистической обработки результатов |
| ПК-1-У2 Варьировать режимы проведения технологических операций на рабочем месте для достижения поставленных задач |
| ПК-1-У3 Принципы оснащения рабочих мест оборудованием для проведения работ на выбранном участке производства изделий электронной техники. |
| ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники |
| Уметь: |
| ПК-3-У1 Выбирать методы измерения свойств и характеристик изделий электронной техники для получения наиболее полной информации об объекте |
| 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-У2 Обрабатывать экспериментальные результаты с целью получения требуемых параметров и характеристик полупроводниковых материалов и приборов нанoeлектроники |
| ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники |
| Уметь: |

| |
|--|
| ПК-3-У3 Изготавливать опытные образцы изделий электронной техники |
| ПК-3-У2 Использовать измерительное оборудование для исследования изделий электронной техники |
| 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-У3 Проводить экспериментальные исследования с помощью стандартного технологического и измерительного оборудования |
| ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |
| Уметь: |
| ОПК-3-У1 Собирать, обрабатывать и анализировать информацию в соответствии с поставленной задачей |
| 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 Описывать и представлять результаты экспериментальных исследований |
| ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники |
| Владеть: |
| ПК-1-В3 Аргументированно использовать на рабочем месте необходимое измерительное и технологическое оборудование |
| ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники |
| Владеть: |
| ПК-3-В1 Применять методы измерения опытных образцов электронной техники |
| ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники |
| Владеть: |
| ПК-1-В2 Контролировать задание режимов проведения технологической операции на производственном участке |
| 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 работы с исследовательским и измерительным оборудованием |
| ОПК-2-В3 Методами статистической обработки экспериментальных результатов и компьютерного моделирования |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Владеть: |
| УК-1-В1 Применять аналитическое и экспериментальное оборудование для исследования свойств и характеристик объектов полупроводниковой нанoeлектроники |
| 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-В1 Навыками проведения технологических процессов нанoeлектроники |
| ОПК-5: Способен демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями |

| |
|---|
| Владеть: |
| ОПК-5-В1 Проводить практическую работу в области организации экспериментальных исследований по выбранной тематике индивидуального задания на практику |
| ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники |
| Владеть: |
| ПК-1-В1 Применять оптимальные методы измерения параметров приборов на рабочем месте |
| ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |
| Владеть: |
| ОПК-3-В1 Навыками обработки информации с целью оптимизации результатов поиска |
| ОПК-3-В2 Навыками представления собранной информации в требуемом формате |