

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

Научно-исследовательская работа

Закреплена за подразделением

Кафедра ППЭ и ФПП

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

27 ЗЕТ

Часов по учебному плану

972

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7, 8, 9, 10, 11

аудиторные занятия

0

самостоятельная работа

972

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		9 (5.1)		10 (5.2)		11 (6.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18		18		18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	144	144	180	180	288	288	180	180	180	180	972	972
Итого	144	144	180	180	288	288	180	180	180	180	972	972

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование компетенций в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата 11.03.04 "Электроника и нанoeлектроника", а также приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.
1.2	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Биполярные полупроводниковые приборы	
2.1.2	Инженерная математика	
2.1.3	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.4	Технология материалов электронной техники	
2.1.5	Физика диэлектриков	
2.1.6	Физика конденсированного состояния	
2.1.7	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
2.1.8	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	
2.1.9	Статистическая физика	
2.1.10	Физические свойства кристаллов	
2.1.11	Электроника	
2.1.12	Иностранный язык	
2.1.13	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.14	Методы математической физики	
2.1.15	Основы квантовой механики	
2.1.16	Практическая кристаллография	
2.1.17	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.18	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.19	Физика	
2.1.20	Физическая химия	
2.1.21	Электротехника	
2.1.22	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.23	Математика	
2.1.24	Органическая химия	
2.1.25	Информатика	
2.1.26	Философия	
2.1.27	Химия	
2.1.28	Аналитическая геометрия	
2.1.29	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.30	Квантовая и оптическая электроника	
2.1.31	Физика магнитных явлений	
2.1.32	Актуальные проблемы современной электроники, нанoeлектроники и магнитоэлектроники	
2.1.33	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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-3-32 Знать основные средства осуществления информационной безопасности
ОПК-3-31 Основные источники получения информации и поисковые системы в соответствии с поставленной задачей
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Знать:
ОПК-4-31 Основы современных информационных технологий
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-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-2-32 Основные параметры и характеристики приборов и устройств нанoeлектроники
ОПК-2-31 Основные свойства и характеристики полупроводниковых материалов
ОПК-2-34 Основные методы измерения параметров и характеристик приборов и устройств нанoeлектроники
ОПК-2-33 Методы исследования полупроводниковых материалов и основные подходы к их реализации
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-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники
Знать:
ПК-4-33 Стандартные программы статистической обработки экспериментальных результатов
ПК-4-32 Способы визуального и графического представления экспериментальных результатов измерений опытных образцов изделий электронной техники
ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
Знать:
ПК-5-32 Технологические операции производства приборов микро- и нанoeлектроники
ПК-5-31 Основные производственные циклы изготовления различных приборов микроэлектроники
ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники
Знать:
ПК-3-32 Оборудование для проведения измерений свойств и характеристик изделий электронной техники
ПК-3-31 Методы измерения опытных образцов изделий электронной техники
ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники
Знать:
ПК-4-31 Статистические методы обработки экспериментальных результатов измерений опытных образцов изделий электронной техники
ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники
Знать:
ПК-3-33 Способы получения опытных образцов электронной техники

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.
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-32 Аналитические, вычислительные и экспериментальные методы исследования и компьютерного моделирования для оптимизации работы в рамках достижения цели
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Знать:
УК-4-31 Способы осуществления деловой коммуникации в области проводимых исследований
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знать:
УК-3-31 Основные закономерности в области проводимых исследований для эффективного обмена информацией с инженерным сообществом.
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 Основную продукцию, процессы и системы полупроводниковой нанoeлектроники, их свойства и характеристики для определения конкретных задач исследований.
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
Знать:
ОПК-1-31 Общие физические закономерности, присущие работе различных полупроводниковых приборов электроники.
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Уметь:
ОПК-4-У1 Проектировать и разрабатывать конструкции и технологии приборов электроники и 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-У2 Анализировать результаты теоретических и практических исследований объектов и процессов полупроводниковой нанoeлектроники с целью дальнейшей их оптимизации
ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники
Уметь:
ПК-4-У2 Проводить расчеты с целью определения свойств и характеристик изделий электронной техники
ПК-4-У1 Систематизировать экспериментальные результаты для их дальнейшей обработки
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
ПК-3-У2 Использовать измерительное оборудование для исследования изделий электронной техники
ПК-3-У3 Изготавливать опытные образцы изделий электронной техники

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-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У2 Профессионально обосновывать и доказывать целесообразность проведения конкретных видов работ и исследований для достижения поставленных целей.
УК-2-У1 Эффективно применять доступные для проведения исследований ресурсы для решения поставленных задач
ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
Уметь:
ПК-5-У2 Разрабатывать и оптимизировать режимы проведения технологических операций изготовления полупроводниковых приборов
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Уметь:
УК-4-У1 Анализировать и обобщать полученную научно-техническую информацию и эффективно обмениваться ею в условиях взаимодействия в команде исследователей.
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-2-У1 Описывать и представлять результаты экспериментальных исследований
ОПК-2-У2 Обрабатывать экспериментальные результаты с целью получения требуемых параметров и характеристик полупроводниковых материалов и приборов наноэлектроники
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
ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
Уметь:
ПК-5-У1 Систематизировать и анализировать современные технологические операции циклов производства приборов электронной техники
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У1 Доходчиво и мотивированно объяснять положения и результаты проводимых работ, их полезности, значимости, перспективах использования.
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 наноэлектроники
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Уметь:
ОПК-1-У1 Использовать математические методы для расчета параметров и характеристик электронных устройств.
ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
Владеть:
ПК-5-В1 Методиками внедрения оптимальных технологических процессов в производство изделий микроэлектроники
ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники
Владеть:
ПК-4-В1 Программным обеспечением для обработки результатов измерений опытных образцов изделий электронной техники
ПК-4-В2 Методами визуального и графического представления экспериментальных результатов измерений опытных образцов изделий электронной техники
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 наноэлектроники
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-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:
УК-3-В1 Обладать способностями реализации полученных научных результатов, эффективно утверждать свою роль в команде исследователей.
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
Владеть:
ОПК-1-В1 Уметь применять общие закономерности, выявленные при проведении исследований, для прогнозирования свойств разрабатываемых новых приборов электроники и наноэлектроники.
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Владеть:
УК-4-В1 Владеть основными профессиональными понятиями и терминами в области проводимых исследований с целью межкультурной коммуникации в международном коллективе исследователей.
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 наноэлектроники
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В1 Методами статистического анализа для правильной и обоснованной интерпретации экспериментальных результатов исследования
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 НИР
ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники
Владеть:
ПК-3-В1 Применять методы измерения опытных образцов 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
Владеть:
ОПК-3-В1 Навыками обработки информации с целью оптимизации результатов поиска
ОПК-3-В2 Навыками представления собранной информации в требуемом формате
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Владеть:
ОПК-4-В1 Уметь использовать пакеты прикладных программ для моделирования параметров приборов и режимов проведения технологических операций.