

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:38:07

Уникальный идентификатор:

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

Функциональная наноэлектроника

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дать представление о многообразии и особенностях структур пониженной размерности, которые находят применение в области микро- и нанoeлектроники; показать тенденции развития технологических аспектов их создания и применения. Ознакомить с технологическими приемами создания и физическими принципами функционирования устройств с элементами пониженной размерности. Научить пониманию взаимосвязи структурно-геометрических факторов, физических принципов функционирования и технологических аспектов создания приборов микро- и нанoeлектроники.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная математика
2.1.2	Материаловедение полупроводников и диэлектриков
2.1.3	Технология материалов электронной техники
2.1.4	Физика диэлектриков
2.1.5	Физика конденсированного состояния
2.1.6	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники
2.1.7	Актуальные проблемы современной электроники, нанoeлектроники и магнитоэлектроники
2.1.8	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике
2.1.9	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике
2.1.10	Статистическая физика
2.1.11	Физические свойства кристаллов
2.1.12	Электроника
2.1.13	Математическая статистика и анализ данных
2.1.14	Методы математической физики
2.1.15	Практическая кристаллография
2.1.16	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.17	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.18	Физика
2.1.19	Физическая химия
2.1.20	Электротехника
2.1.21	Безопасность жизнедеятельности
2.1.22	Математика
2.1.23	Органическая химия
2.1.24	Информатика
2.1.25	Химия
2.1.26	Аналитическая геометрия
2.1.27	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Вакуумная и плазменная электроника
2.2.2	Квантоворазмерные структуры в нанoeлектронике
2.2.3	Магнитные измерения
2.2.4	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики
2.2.5	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники
2.2.6	Нанoeлектроника полупроводниковых приборов и устройств
2.2.7	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики
2.2.8	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники
2.2.9	Основы технологии электронной компонентной базы
2.2.10	Приборы квантовой и оптической электроники
2.2.11	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.12	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.13	Процессы вакуумной и плазменной электроники
2.2.14	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики

2.2.15	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом
2.2.16	Элементы и устройства магнитоэлектроники
2.2.17	Методы математического моделирования
2.2.18	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур
2.2.19	Моделирование процессов и устройств полупроводниковой электроники
2.2.20	Силовые полупроводниковые приборы
2.2.21	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций
2.2.22	Физика наноструктур
2.2.23	Физико-химия и технология наноструктур
2.2.24	Высоковакуумное оборудование в нанoeлектронике
2.2.25	Компьютерные технологии в исследованиях материалов электроники и нанoeлектроники
2.2.26	Компьютерные технологии в научных исследованиях
2.2.27	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники
2.2.28	Микросхемотехника
2.2.29	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии
2.2.30	Приборные структуры на некристаллических материалах
2.2.31	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках
2.2.32	Приборы и устройства магнитоэлектроники
2.2.33	Приборы и устройства на основе наносистем
2.2.34	Программирование микроконтроллеров
2.2.35	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1
2.2.36	Технология наногетероструктур
2.2.37	Конструирование светоизлучающих устройств
2.2.38	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии
2.2.39	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов
2.2.40	Проектирование и технология электронной компонентной базы
2.2.41	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования
2.2.42	Физика СВЧ полупроводниковых приборов
2.2.43	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)
2.2.44	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений А2В6
2.2.45	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.46	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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 основы метрологии и основные термины и понятия, основные, методы и средства измерения физических величин, системы стандартизации и сертификации

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

Знать:

ПК-5-31 Особенности технологических процессов создания устройств нанoeлектроники с пониженной размерностью, их функциональные свойства и особенности функционирования

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-4-32 - об основных программных продуктах современных информационных технологий, предназначенных для решения инженерных задач в области нанoeлектроники

ОПК-4-31 - физические и физико-химические и технологические основы создания многокомпонентных наногетероструктур, и изделий электроники и нанoeлектроники на их основе

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 физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания, особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах нанoeлектроники
Уметь:
УК-2-У3 применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2-У1 читать учебную, справочную и специальную литературу по данной дисциплине, понимать и правильно интерпретировать прочитанное
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 - применять методы квантовой механики, статистической физики и физики полупроводников к описанию транспортных, оптических явлений в квантово-размерных гетероструктурах с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя
ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
Уметь:
ПК-5-У1 устанавливать взаимосвязи технологического процесса создания, функциональных свойств и области применения для выявления перспективных подходов к разработке новых либо улучшению характеристик существующих устройств нанoeлектроники
ПК-5-У2 применять системный подход для решения 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
Уметь:
УК-2-У2 вести поиск необходимой информации в специальной и справочной литературе и на интернет – ресурсах
Владеть:
УК-2-В1 методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики
УК-2-В2 методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и нанoeлектроники
УК-2-В3 владеть навыками составления и оформления научных отчетов и докладов
ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
Владеть:
ПК-5-В1 Навыками поиска, критического анализа и синтеза информации в области нанoeлектроники
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 основами расчета характеристик наногетероструктур, применяемых в устройствах нанoeлектроники
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
УК-2-1 применения методов квантовой механики, статистической физики и физики полупроводников к описанию транспортных, оптических явлений в квантово-размерных гетероструктурах, применяемых в устройствах нанoeлектроники

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

ОПК-4-1 применения методов квантовой механики, статистической физики и физики полупроводников к описанию транспортных, оптических явлений в квантово-размерных гетероструктурах

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

ПК-5-1 анализа взаимосвязи технологического процесса создания, функциональных свойств и области применения компонентов и изделий микроэлектроники