

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 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

Технология наногетероструктур

Закреплена за подразделением

Кафедра ППЭ и ФПП

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	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
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	На примере процессов изготовления современных солнечных элементов или фотопреобразователей (преимущественно, на основе материалов АПБВ) сформировать представление о базовых технологических операциях, используемых в производстве полупроводниковых приборов. Сформировать представление об основных стадиях технологического процесса изготовления солнечных элементов и их критических параметрах.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.15
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	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций	
2.1.6	Физика наноструктур	
2.1.7	Физико-химия и технология наноструктур	
2.1.8	Магнитные измерения	
2.1.9	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.1.10	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.1.11	Наноэлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.1.12	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.1.13	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники	
2.1.14	Основы технологии электронной компонентной базы	
2.1.15	Приборы квантовой и оптической электроники	
2.1.16	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом	
2.1.17	Элементы и устройства магнитоэлектроники	
2.1.18	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.1.19	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.1.20	Компьютерные технологии проектирования процессов наноэлектроники	
2.1.21	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.1.22	Методы исследования материалов и структур электроники	
2.1.23	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.1.24	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.1.25	Полевые полупроводниковые приборы	
2.1.26	Полупроводниковая наноэлектроника	
2.1.27	Приемники оптического излучения	
2.1.28	Физика импульсного отжига	
2.1.29	Физико-математические модели процессов наноэлектроники	
2.1.30	Физические основы электроники	
2.1.31	Функциональная наноэлектроника	
2.1.32	Биполярные полупроводниковые приборы	
2.1.33	Инженерная математика	
2.1.34	Квантовая и оптическая электроника	
2.1.35	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.36	Технология материалов электронной техники	
2.1.37	Физика диэлектриков	
2.1.38	Физика магнитных явлений	
2.1.39	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	
2.1.40	Физические свойства кристаллов	
2.1.41	Электроника	
2.1.42	Практическая кристаллография	
2.1.43	Физика	
2.1.44	Физическая химия	

2.1.45	Математика
2.1.46	Органическая химия
2.1.47	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 A ₂ B ₆
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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

Знать:

ПК-5-31 Принципиальное устройство современных солнечных элементов, принципы подбора используемых в их структуре материалов, основные принципы построения технологии

ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники

Знать:

ПК-2-31 Физические основы, область применения, варианты реализации, требования к экспериментальным образцам и методику обработки данных методов характеризации эпитаксиальных полупроводниковых структур: рефлектометрия, пирометрия, дефлектометрия, фотолюминесценция, рентгеновская дифрактометрия, электро-химическая (вольт-фарадная) профилометрия и др.

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

Знать:

ОПК-1-31 Физические основы методов формирования приборной структуры изделий микроэлектроники (на примере солнечных элементов): диффузия, эпитаксия, литография и др.

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

Уметь:

ПК-5-У1 Исходя из описания приборной структуры солнечных элементов (и др. родственных полупроводниковых приборов) выявлять критерии и на их основе предлагать оптимальные технологические способы и режимы создания таких структур

ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники

Уметь:

ПК-2-У1 Применять совместно in-sute и др. методы характеризации к полупроводниковым приборным структурам

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

Уметь:

ОПК-1-У1 На основе технологических параметров проводить расчет состава парогазовой фазы метода МОСГЭ, а также давать оценку скорости роста эпитаксиальных слоев методами МЛЭ, ЖФЭ, МОСГЭ

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

Владеть:

ПК-5-В1 Пониманием причин практической реализации промышленной технологии солнечных элементов космического применения, выбора способов создания солнечных элементов, их режимов и применяемых расходных материалов

ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники**Владеть:**

ПК-2-В1 Навыками анализа экспериментальных данных на предмет выявления основных параметров приборной полупроводниковой структуры, установления их корреляции с технологическими параметрами, выявления отклонений и выдачи рекомендаций по их корректировке

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

ОПК-1-В1 Навыками проведения расчетов состава парогазовой смеси метода МОСГЭ и скорости роста для современного автоматизированного оборудования промышленного типа