

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 материалов электронной техники

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

112

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
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	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - научить теоретическим основам математического описания и расчетам процессов технологии получения материалов электронной техники, современным понятиям термодинамики необратимых процессов и общим закономерностям кинетики гомогенных и гетерогенных процессов, в которых существенное значение имеют процессы тепло- и массопереноса в неподвижной и движущейся средах и закономерностям получения монокристаллов полупроводниковых материалов, а также процессов зародышеобразования, роста кристаллов.
-----	--

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
2.1.2	Актуальные проблемы современной электроники, нанoeлектроники и магнитоэлектроники	
2.1.3	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	
2.1.4	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	
2.1.5	Статистическая физика	
2.1.6	Физические свойства кристаллов	
2.1.7	Электроника	
2.1.8	Методы математической физики	
2.1.9	Основы квантовой механики	
2.1.10	Практическая кристаллография	
2.1.11	Физика	
2.1.12	Физическая химия	
2.1.13	Электротехника	
2.1.14	Математика	
2.1.15	Органическая химия	
2.1.16	Информатика	
2.1.17	Химия	
2.1.18	Аналитическая геометрия	
2.1.19	Инженерная и компьютерная графика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.2.2	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.3	Компьютерные технологии проектирования процессов нанoeлектроники	
2.2.4	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.2.5	Методы исследования материалов и структур электроники	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.2.9	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.2.10	Полевые полупроводниковые приборы	
2.2.11	Полупроводниковая нанoeлектроника	
2.2.12	Приемники оптического излучения	
2.2.13	Физика импульсного отжига	
2.2.14	Физико-математические модели процессов нанoeлектроники	
2.2.15	Физические основы электроники	
2.2.16	Функциональная нанoeлектроника	
2.2.17	Магнитные измерения	
2.2.18	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.2.19	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.2.20	Нанoeлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.2.21	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.22	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники	
2.2.23	Основы технологии электронной компонентной базы	

2.2.24	Приборы квантовой и оптической электроники
2.2.25	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.26	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.27	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом
2.2.28	Элементы и устройства магнитоэлектроники
2.2.29	Методы математического моделирования
2.2.30	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур
2.2.31	Моделирование процессов и устройств полупроводниковой электроники
2.2.32	Оформление результатов научной деятельности
2.2.33	Силовые полупроводниковые приборы
2.2.34	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур
2.2.35	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций
2.2.36	Физика наноструктур
2.2.37	Физико-химия и технология наноструктур
2.2.38	Высоковакуумное оборудование в наноэлектронике
2.2.39	Компьютерные технологии в исследованиях материалов электроники и наноэлектроники
2.2.40	Компьютерные технологии в научных исследованиях
2.2.41	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой электроники
2.2.42	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники
2.2.43	Микросхемотехника
2.2.44	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии
2.2.45	Неразрушающие методы контроля процессов формирования гетерокомпозиций
2.2.46	Планирование научной деятельности
2.2.47	Приборные структуры на некристаллических материалах
2.2.48	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках
2.2.49	Приборы и устройства магнитоэлектроники
2.2.50	Приборы и устройства на основе наносистем
2.2.51	Программирование микроконтроллеров
2.2.52	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1
2.2.53	Технология наногетероструктур
2.2.54	Конструирование светоизлучающих устройств
2.2.55	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии
2.2.56	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.57	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов
2.2.58	Проектирование и технология электронной компонентной базы
2.2.59	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования
2.2.60	Физика СВЧ полупроводниковых приборов
2.2.61	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)
2.2.62	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений A <sub>2</sub> B <sub>6</sub>
2.2.63	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.64	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.65	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.66	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**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 Теорию тепло- и массопереноса, разработка новых процессов, проектирование и расчет процессов тепло- и массообмена получения материалов электронной техники

**ПК-4:** Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники

<b>Знать:</b>
ПК-4-31 Уравнения движения технологических сред, контроль свойств полупроводника после разных стадий обработки
<b>ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Фазовые равновесия жидкость-пар, жидкость-твердое
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Термодинамические закономерности, теория подобия
<b>ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Кинетические закономерности технологических процессов с определением областей протекания процессов (квазиравновесная, диффузионная, кинетическая)
<b>ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Выбор и обоснование процессов получения материалов электронной техники
<b>ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 Определение влияния используемых и получаемых в технологическом процессе материалов на экологию окружающей среды
<b>ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Контроль подготовки и техническое оснащение рабочих мест
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Конструирование аппаратного оформления нового технологического процесса, не имеющего аналогов
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Расчет параметров технологических процессов, оптимизация параметров процессов и обоснование принятых решений
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Закономерности для описания тепло- и массообмена, подобия аппаратов, фазовых равновесий и движения жидкости и газа в реакторе или аппаратуре
<b>ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Анализ и метод решение задач технологии получения материалов электронной техники с заданными структурой и свойствами
<b>ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Метод выбора, обоснования и расчета вида нагрева при реализации заданного технологического процесса

**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 Сбор и анализ современными методиками научной литературы в области технологических процессов микро- и нанoeлектроники, а также фазовых равновесий, критериальных уравнений тепло и массообмена

**ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники**

**Владеть:**

ПК-4-В1 Метод решения задач масштабного перехода от лабораторной установки к промышленному оборудованию