

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

# Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике

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 5

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

94

часов на контроль

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	216	216	216	216

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Сформировать компетенции в соответствии с учебным планом в области метрологии, стандартизации и технических измерений применительно к материалам и изделиям электронной техники
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.2	Методы математической физики	
2.1.3	Основы квантовой механики	
2.1.4	Практическая кристаллография	
2.1.5	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.6	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.7	Физика	
2.1.8	Физическая химия	
2.1.9	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.10	Математика	
2.1.11	Органическая химия	
2.1.12	Химия	
2.1.13	Аналитическая геометрия	
2.1.14	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	Биполярные полупроводниковые приборы	
2.2.2	Инженерная математика	
2.2.3	Квантовая и оптическая электроника	
2.2.4	Технология материалов электронной техники	
2.2.5	Физика магнитных явлений	
2.2.6	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.2.7	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.8	Компьютерные технологии проектирования процессов наноэлектроники	
2.2.9	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.2.10	Методы исследования материалов и структур электроники	
2.2.11	Научно-исследовательская работа	
2.2.12	Научно-исследовательская работа	
2.2.13	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.2.14	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.2.15	Полевые полупроводниковые приборы	
2.2.16	Полупроводниковая наноэлектроника	
2.2.17	Физико-математические модели процессов наноэлектроники	
2.2.18	Функциональная наноэлектроника	
2.2.19	Вакуумная и плазменная электроника	
2.2.20	Квантоворазмерные структуры в наноэлектронике	
2.2.21	Магнитные измерения	
2.2.22	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.2.23	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.2.24	Наноэлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.2.25	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.26	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники	
2.2.27	Основы технологии электронной компонентной базы	
2.2.28	Приборы квантовой и оптической электроники	
2.2.29	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.30	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	

2.2.31	Процессы вакуумной и плазменной электроники
2.2.32	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики
2.2.33	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом
2.2.34	Элементы и устройства магнитоэлектроники
2.2.35	Методы математического моделирования
2.2.36	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур
2.2.37	Оформление результатов научной деятельности
2.2.38	Силовые полупроводниковые приборы
2.2.39	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур
2.2.40	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций
2.2.41	Физика наноструктур
2.2.42	Высоковакуумное оборудование в наноэлектронике
2.2.43	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой электроники
2.2.44	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники
2.2.45	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии
2.2.46	Неразрушающие методы контроля процессов формирования гетерокомпозиций
2.2.47	Планирование научной деятельности
2.2.48	Приборные структуры на некристаллических материалах
2.2.49	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках
2.2.50	Приборы и устройства магнитоэлектроники
2.2.51	Приборы и устройства на основе наносистем
2.2.52	Программирование микроконтроллеров
2.2.53	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1
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	Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства
2.2.59	Проектирование и технология электронной компонентной базы
2.2.60	Радиационно-технологические процессы в электронике
2.2.61	Физика и техника магнитной записи
2.2.62	Физика СВЧ полупроводниковых приборов
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-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 требования законодательства РФ в области метрологии и стандартизации

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

**Знать:**

ПК-4-31 формы представления статистических данных

**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 Базовые и специальные термины метрологии, стандартизации

<b>ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 основное технологическое оборудование, контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-33 Правила округления результатов измерений
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Методы и средства измерения физических величин
УК-2-32 Способы исключения погрешностей
УК-2-33 Правила округления результатов измерений
<b>ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 оценивать достоверность результатов статистического анализа
<b>ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 определять соответствие технической оснащенности рабочих мест требованиям технической документации
<b>ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У2 оформлять протокол измерений и испытаний опытной партии образцов изделий электронной техники
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У3 Составлять отчетные материалы по результатам измерений в соответствии с требованиями нормативных документов
ОПК-2-У1 Применять знания и навыки в области измерений и метрологического обеспечения, в области стандартизации, нормативных документов по метрологии, метрологическому обеспечению и контролю при проведении испытаний полупроводниковых и диэлектрических материалов, заготовок и изделий на их основе
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У2 Составлять отчетные материалы по результатам измерений в соответствии с требованиями нормативных документов
УК-2-У1 Рассчитывать показатели точности измерений с определением всех требующихся в соответствии с текущим законодательством метрологических характеристик.
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У2 Выбирать и использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества продукции
<b>ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В3 навыками анализа результатов измерений и испытаний выборки опытной партии образцов изделий электронной

техники
ПК-4-В2 способами организации выборки опытной партии образцов изделий электронной техники
ПК-4-В1 методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Оценивать погрешности измерений
<b>ПК-1: Способность контролировать подготовку и техническое оснащение рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 навыками в области проверки уровня технического оснащения рабочих мест на производстве изделий микроэлектроники на соответствие нормам технической документации
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Оценивать погрешности средств измерений