

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 15:12:57

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **«Методы исследования параметров наноматериалов и наноструктур»**

Направление подготовки: 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»

Направленность (профиль): «Квантовые приборы и микроэлектроника»

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Основная тенденция полупроводниковой электроники XXI века - стремление к резкому повышению качества и надежности изделий. Это определяет успехи в конкурентной борьбе за рынки сбыта и прогресс в создании сверхбольших (СБИС) и сверхскоростных (ССИС) интегральных микросхем. Повышение качества полупроводниковых элементов требует проведения тщательного анализа механизмов отказа и деградации ИС и выяснения физических явлений, их определяющих.

В связи с этим методы исследования и контроля электрофизических и физико-химических характеристик приповерхностных слоев и объема полупроводниковых и диэлектрических структур, определение толщин субмикронных слоев диэлектрика и полупроводника, линейных размеров элементов СБИС и ССИС приобретают особое значение. В настоящее время более 30 % технологических операций в производстве интегральных схем – это операции контроля. Качество контрольно-измерительных операций зависит от выбора метода измерения и степени воздействия на объект.

Цель дисциплины – ознакомление с наиболее распространенными методами измерения и контроля параметров материалов и структур, используемых в производстве ИС.

Задачи дисциплины – освоение некоторых из современных методов измерения и обучение выбору оптимального метода для решения возникающих проблем на основе знаний об их возможностях, ограничениях, разрешающей способности и погрешностях

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для её освоения требуются знания, умения и опыт деятельности, приобретаемые студентами при изучении следующих дисциплин: Математика (Математический анализ, Линейная алгебра, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Физика (Электричество и магнетизм), Метрология, стандартизация и технические измерения, Физика конденсированного состояния, Основы технологии электронной компонентной базы, Физические основы электроники, Схемотехника, Электродинамика, Твердотельная электроника.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. Электрофизические методы исследования наноматериалов и структур.**

**Модуль 2. Оптические методы исследования наноматериалов и структур.**

### **Модуль 3. Физико-аналитические методы химического анализа и электронная микроскопия**

#### **Модуль 4. Лабораторный практикум**

1. Измерение удельного сопротивления полупроводников четырехзондовым методом.
2. Определение основных электрических параметров полевых транзисторов Шоттки по их вольтамперным характеристикам.
3. Определение профиля концентрации носителей заряда методом ВФХ контакта металл - полупроводник.
4. Исследование свойств структур МДП методом высокочастотных вольт-фарадных характеристик.

**Разработчик:**

Старший преподаватель каф. КФН



/ А. Е. Широков /