



**ФГБОУ ВПО «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»**

- **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**
- **«ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
ПРИБОРОВ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ НА
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»**



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

- **Цель:** сформировать у слушателей компетентность в области конструирования, технологии производства и моделировании проводниковых приборов и интегральных микросхем
- **Категория обучаемых:** инженеры-конструкторы всех категорий,
 - ⊙ инженеры-технологи всех категорий
- **Форма обучения:** с отрывом от работы
- **Срок обучения:** 72 академических часа

УЧЕБНЫЙ ПЛАН



| № п/п | Наименование модуля | Всего часов | В том числе | |
|----------|--|----------------|-------------|---|
| | | | Лекции | Практические (Лабораторные) Занятия |
| 1 | Модуль 1. Конструирование и технология производства проводниковых приборов и интегральных микросхем (ПМ-1) | 48 | 28 | 20 (16) |
| 2 | Модуль 2. Моделирование полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Полупроводниковые приборы на широкозонных полупроводниках (ПМ-2) | 24 | 8 | 16 (4) |
| | ИТОГО | 72 | 36 | 36 (20) |
| | Итоговая аттестация по программе | 4 | | |
| | ВСЕГО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 76 | |



СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

«Производство полупроводниковых приборов
и интегральных микросхем на высокотехнологичных предприятиях»

ПМ 1. Конструирование и технология производства проводниковых приборов и интегральных микросхем.

Классификация полупроводников.
Кристаллическая структура и дефекты.

Зонная структура полупроводников.
Электронные состояния кристаллов.

Статистика электронов и дырок в
полупроводниках.

Неравновесные электронные процессы в
полупроводниках. Оже рекомбинация.

Физика полупроводниковых диодов,
биполярных и полевых транзисторов,
тиристоров, биполярных транзисторов с
изолированным затвором.

Общая характеристика и основные операции
технологического процесса изготовления
полупроводниковых приборов и ИМС.

Сравнительный анализ методов формирования
легированных областей полупроводниковых
структур.

Современные виды технологического
оборудования в кристалльном производстве.

Сборка полупроводниковых приборов и ИМС.
Основные технологические процессы сборки.

Технологические процессы при изготовлении
полупроводниковых приборов на
широкозонных полупроводниках.



СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

«Производство полупроводниковых приборов и интегральных микросхем на высокотехнологичных предприятиях»

ПМ 2. Моделирование полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Полупроводниковые приборы на широкозонных полупроводниках.

Программа создания моделей
полупроводниковых приборов Seditor.

Общие сведения о полупроводниковых
приборах на основе Si, GaAs, SiC, GaN.
Сравнение, новые возможности.

Программа физико-топологического
моделирования полупроводниковых
приборов Sdevice.

Технология GaAs. Особенности технологии и
конструирования быстроосстанавливающихся
высоковольтных GaAs диодов и транзисторов

Технология SiC. Особенности конструирования
быстроосстанавливающихся высоковольтных
SiC диодов и транзисторов



СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ

ММ 1. Конструирование и технология производства проводниковых приборов и интегральных микросхем.

Рассматриваются физические основы полупроводников, полупроводниковых приборов и элементов ИМС, применяемые в их производстве материалы, технологические процессы изготовления полупроводниковых приборов и ИМС, устройство и номенклатура приборов. Изучается расчет и конструирование полупроводниковых приборов и ИМС.



СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ

ММ 2. Моделирование полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Полупроводниковые приборы на широкозонных полупроводниках.

Рассматривается состав и структура пакета программ моделирования полупроводниковых приборов и элементов ИМС Synopsys TCAD. Изучаются программы создания моделей полупроводниковых приборов SEditor и физико-топологического моделирования полупроводниковых приборов SDevice.

Даются общие сведения о полупроводниковых приборах на основе Si, GaAs, SiC, GaN и их новых возможностях. Рассматриваются особенности технологии и конструирования быстро восстанавливающихся высоковольтных GaAs p-i-n диодов, СВЧ транзисторов, диодов Шоттки на карбиде кремния и нитриде галлия.



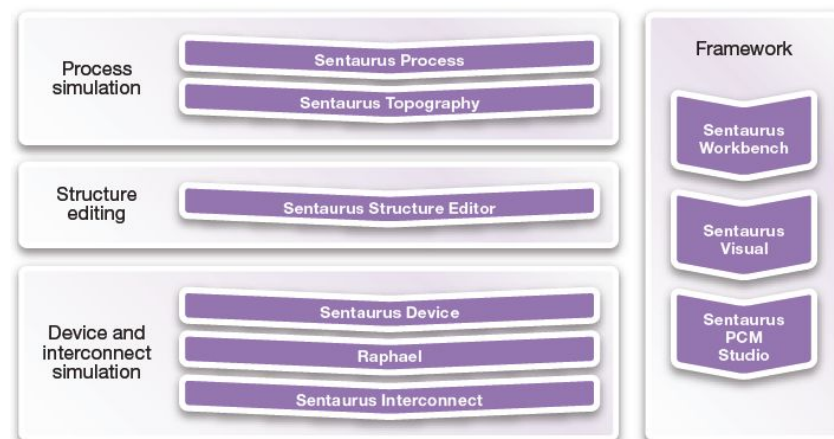
ИНФРАСТРУКТУРА

Университет располагает квалифицированными кадрами, комплексом оборудования и лицензионными пакетами программ для подготовки и переподготовки специалистов в области производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем

Установка нестационарной спектроскопии
глубоких уровней DLS-83D



Пакет программ для моделирования
полупроводниковых приборов
и элементов ИМС Synopsys TCAD



Структура и состав Synopsys TCAD



ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

В производственно-технологической деятельности:

- ◎ ПК1.1.1 Готовность внедрять результаты разработок в производство



ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

В проектно-конструкторской деятельности:

- ◎ ПК 1.2.1 Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
- ◎ ПК 1.2.2 Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
- ◎ ПК 1.2.3 Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам



ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

В научно-исследовательской деятельности:

- ◎ Способность собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроники и микроэлектроники
- ◎ ПК 1.3.2 Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения
- ◎ ПК 1.3.3 Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций



СТАЖИРОВКА В РОССИИ

Производство кремниевых приборов силовой электроники и микросхем

Цель стажировки – Повышение квалификации в области разработки и производства кремниевых приборов силовой электроники

Задачи стажировки – Изучить опыт и освоить технологии разработки кремниевых приборов силовой электроники

Образовательные результаты – Опыт конструкторско-технологических решений в выполнении расчетов и проектирования кремниевых приборов силовой электроники

Принимающая организация – ОАО «Ангстрем», г. Москва

Сайт принимающей организации – www.angstrem.ru



СТАЖИРОВКА ЗА РУБЕЖОМ

Производство полупроводниковых приборов и интегральных микросхем на высокотехнологичных предприятиях

Цель стажировки – Повышение квалификации в области использования современных технологий конструирования и производства энергоэффективных полупроводниковых приборов

Задачи стажировки - Ознакомиться с инновационным опытом конструирования и производства энергоэффективных полупроводниковых приборов

Образовательные результаты - Опыт конструирования энергоэффективных полупроводниковых приборов

Принимающая организация - Компания «LIMO GmbH» (г. Дортмунд, Германия), Bookenburgweg 4-8, 44319 Dortmund, Germany

Сайт принимающей организации - www.limo.de



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!