

**АННОТАЦИЯ**  
**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем**

---

**по направлению/специальности 28.03.02 Наноинженерия**

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цели освоения дисциплины:**

- формирование целостной системы знаний в области производства дискретных полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС);
- формирование у студентов навыков проведения учебных и научных экспериментов;
- формирование комплексных профессиональных и общекультурных компетенций в сфере профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

### **Задачи освоения дисциплины:**

- формирование у студентов теоретических и практических знаний, умений и навыков, необходимых при разработке, исследовании и анализе дискретных полупроводниковых приборов и ИМС.
- формирование у студентов определенных навыков экспериментальной работы;
- освоение методов научных исследований.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем» относится к факультативным дисциплинам цикла подготовки бакалавров по направлению **28.03.02 «Наноинженерия»**, в котором изучаются физические и физико-химические процессы, лежащие в основе современных тонкопленочных, оптоэлектронных дискретных и интегральных полупроводниковых технологий. Изучаются различные способы роста и легирования автоэпитаксиальных и гетероэпитаксиальных полупроводниковых плёнок, технология формирования методами литографии топологических рисунков на фотошаблонах и полупроводниковых пластинах. Рассматриваются методы электрической изоляции активных и пассивных элементов интегральных схем, примеры технологического процесса производства биполярных интегральных микросхем, МДП-структур и ИМС на их основе, процессы сборки и контроля качества полупроводниковых приборов и ИМС

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин:

- Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Введение в наноинженерию
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
- Дифференциальные уравнения
- Инженерная графика
- Инженерная и компьютерная графика
- История мировых открытий в области науки и техники
- История развития технологий
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Математический анализ
- Методы диагностики в нанотехнологиях
- Методы и средства измерений и контроля

- Нанометрология
- Наноэлектроника
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Начертательная геометрия
- Ознакомительная практика
- Планирование и организация эксперимента
- Прикладная механика
- Информатика
- Сопротивление материалов
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Механика
- Молекулярная физика и термодинамика
- Колебания и волны, оптика
- Электричество и магнетизм
- Химия
- Численные методы и математическое моделирование
- Экология
- Электротехника и электроника

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- Автоматизация эксперимента
- Испытания изделий
- Моделирование гуманитарных процессов
- Подготовка к сдаче и сдача государственного зачета
- Преддипломная практика
- Применение ЭВМ в инженерных расчетах
- Программные статистические комплексы
- Системы управления технологическим процессами
- Атомная физика
- Физика конденсированного состояния вещества
- Физика твердого тела
- Ядерная физика
- Физико-химические основы нанотехнологий

а также для прохождения производственных практик и государственной итоговой аттестации.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и	Знать: способы эпитаксиального роста монокристаллических плёнок; получение эпитаксиальных плёнок полупроводников на изолирующих подложках.  Уметь:

<p>общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; оценивать результаты эксперимента.</p> <p>Владеть: опытом планирования, проведения и научной обработки результатов физического эксперимента;</p>
<p>ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>Знать: Литографические способы нанесения топографического рисунка на полупроводниковые пластины.</p> <p>Уметь: уверенно пользоваться стандартными контрольно-измерительными приборами и персональным компьютером.</p> <p>Владеть: Опытом оформления сопроводительной документации и рабочих журналов, сопровождающих технологический маршрут или проводимые исследования</p>
<p>ПК-3 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии</p>	<p>Знать: Технологические маршруты изготовления дискретных полупроводниковых приборов, ИМС, МДП-структур и ИМС на их основе Методы сборки и контроля качества полупроводниковых приборов и ИМС</p> <p>Уметь: пользоваться обобщёнными знаниями в области современных технологий, включающих микромеханику, нано- и микротехнологии, оптоэлектронную и ИМС технологии. пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации.</p> <p>Владеть: начальными навыками практического решения задач на всех основных этапах технологического маршрута изготовления дискретных приборов и ИМС в рамках изучаемого курса. Навыками работы со всеми источниками информации, систематизировать ее и вычленять основные сведения</p>

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа)

#### 5. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины используются как традиционные методы и формы

обучения (лекции, в т.ч. с элементами проблемного изложения, практические занятия, самостоятельная работа), так и интерактивные формы проведения занятий (дискуссии, деловые игры, решение ситуационных задач и др.).

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самостоятельная работа, сопряженная с основными аудиторными занятиями (проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины); подготовка к тестированию; самостоятельная работа под контролем преподавателя в форме плановых консультаций, творческих контактов, сдаче зачет/экзамена; внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами по всем видам практик предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

## **6. Контроль успеваемости**

Программой дисциплины предусмотрены виды текущего контроля: тестирование, устный опрос на семинарском занятии.

Промежуточная аттестация проводится в форме: **зачет**.