

Наименование дисциплины	<b>Технология материалов твердотельной электроники</b>
<b>Цели освоения дисциплины</b>	
Изучение общих подходов к описанию и анализу технологических процессов, а так же сущности и назначения традиционных и новых технологических процессов и операций производства материалов электронной техники.	
<b>Место дисциплины в структуре ООП</b>	
Дисциплина относится к дисциплинам Блока 1 учебного плана подготовки по данному профилю, базируется на результатах изучения естественнонаучных дисциплин, в том числе математики, физики, химических дисциплин, информатики, а так же дисциплин профиля: «Материалы электронной техники», «Физика конденсированного состояния».	
<b>Основное содержание</b>	
<b>Модуль 1. Основы технологии материалов электронной техники. Физико-химические основы получения и технохимической обработки металлов электронной техники.</b>	
Технология как наука, виды и области технологической деятельности; технологический цикл, его стадии и характеристики. Технологический процесс, основные понятия. Химико-технологические системы, их структура и описание, синтез и анализ, сырьевая и энергетическая подсистемы. Общая характеристика и классификация металлов, применяемых в электронной промышленности. Специфика свойств металлов электронной техники. Основы технологии получения тугоплавких металлов методами порошковой металлургии. Технохимическая обработка металлов. Физико-химические основы обезжиривания, травления, очистки. Плазмохимическая очистка. Отжиг металлов. Физико-химические основы вакуумного и водородного отжига.	
<b>Модуль 2. Технология получения и обработки монокристаллических материалов.</b>	
Технология получения монокристаллов из твердой, жидкой и газовой фаз, основы управления технологическим процессом выращивания монокристаллов. Физико-химические основы процессов образования кристаллов, процессы конденсации, адсорбции и зародышеобразования. Механизм и кинетика роста кристаллов; закономерности кристаллизации из жидкой, паровой и твердой фаз; аппаратурное оформление процессов выращивания; физико-химические основы легирования кристаллов; расчет распределения примесей при консервативных и неконсервативных процессах кристаллизации. Управление структурным совершенством кристаллов. Причины образования дефектов кристаллической решетки и их связь с условиями получения монокристаллов. Способы снижения концентрации собственных точечных дефектов и плотности дислокаций при выращивании монокристаллических полупроводников. Особенности технологии важнейших монокристаллических материалов. Легирование монокристаллов в твердой фазе. Легирование кристаллов в процессе выращивания из жидкой и газовой фаз. Физико-химические основы механической и технохимической обработки монокристаллических материалов. Механическая обработка полупроводниковых материалов, методы ориентации кристаллов, резка кристаллов на пластины, шлифовка, полировка пластин, контроль геометрических параметров пластин, скрайбирование. Процессы технохимической обработки пластин. Очистка полупроводниковых пластин: обезжиривание. Химическое и электрохимическое травление пластин. Сухая обработка. Основные методы контроля чистоты и качества поверхности.	
<b>Модуль 3. Технология люминесцирующих материалов.</b>	
Определение люминесценции, её виды, использование люминофоров в изделиях электронной техники. Состав люминофоров, его запись и химико-технологическая классификация. Основные сведения по люминесценции. Три механизма люминесценции по Вавилову. Зонная модель люминофоров. Спектральный состав излучения и важнейшие колориметрические системы. Яркость люминесценции и факторы, на неё влияющие. Инерционные свойства люминофоров. Важнейшие классы люминофоров (халькогениды, силикаты, фосфаты, оксидные и другие).	
<b>Модуль 4. Технология некристаллических материалов.</b>	
Особенности стеклообразного состояния и строение стекла. Физико-химические основы	

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ООП ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

ПО НАПРАВЛЕНИЮ 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника,  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ – Микроэлектроника и твердотельная электроника

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – ОЧНАЯ  
СРОК ОСВОЕНИЯ ООП – 4 ГОДА

стекловарения. Основы технологии стеклоизделий. Технология важнейших некристаллических материалов. Технология обработки некристаллических материалов. Особенности механической обработки. Химическая и плазмохимическая очистка и травление стекол и аморфных материалов.

**Модуль 5. Технология керамических и композиционных материалов.**

Физико-химические основы технологии керамических материалов. Подготовка исходных материалов, приготовление и гранулирование шихты. Формование заготовок. Холодное прессование. Термическая обработка заготовок. Спекание. Горячее прессование. Технология важнейших керамических материалов. Установочная керамика. Конденсаторная и радиокерамика. Основы технологии ситаллов. Технологические особенности производства композиционных материалов.

**Формируемые компетенции**

- способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-8).

**Образовательные результаты**

**знать:** физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники; способы управления фазовыми и химическими превращениями веществ в технологических процессах, дефектообразованием и электрофизическими свойствами материалов; физико-химические основы и технологические режимы подготовки сырья, производства и обработки основных металлических, полупроводниковых и диэлектрических материалов; основные причины технологического брака на различных операциях технологического маршрута и о количественных методах оценки брака;

**уметь:** применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов и устройств твердотельной электроники; определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы проведения отдельных технологических операций; применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования электронных приборов и устройств твердотельной электроники и наноэлектроники;

**владеть:** информацией об областях применения и перспективах развития материалов твердотельной электроники и приборов на их основе; методиками выполнения технологической документации; методами разработки технологических схем производства материалов электронной техники; методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования.

**Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника**

Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности в следующих областях: производственно-технологической, научно-исследовательской.

**Ответственная кафедра**

Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники

Начальник УМУ \_\_\_\_\_



Н.Е. Гордина