

## 4.2.9 Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.ОД.9 «Физика и технология тонких пленок»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 з.е. (252 часа).

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов систематических знаний о фундаментальных принципах, определяющих изменение физических свойств твердых тел при переходе их к тонкопленочному виду.

#### 2. Основные дидактические единицы (разделы)

Понятие «тонкая» пленка. Размерный эффект, как проявление особенностей тонкопленочных материалов.

Получение тонких пленок методами вакуумного и ионно-плазменного напыления. Виды методов ионно-плазменного напыления.

Способы получения тонких пленок, базирующиеся на химических реакциях в газовой и твердой фазах. Химическое осаждение из газовой фазы. Рост из жидкой фазы. Твердофазные методы получения пленок.

Способы подготовки поверхности подложек для наращивания пленок. Методы очистки подложек.

Механизмы роста пленок. Модели зародышеобразования. Критический размер и состав изотропного зародыша.

Последовательность формирования сплошной пленки. Зависимость размера кристаллитов от температуры и толщины пленки.

Внутренние напряжения в тонких пленках. Классификация микронапряжений. Методы определения внутренних напряжений.

Электрические свойства тонких пленок. Сплошные пленки, размерный эффект. Механизмы электропроводности островковых пленок. Тензоэффект. Высокочастотные резистивные характеристики тонких пленок.

Ферромагнитные тонкие пленки. Классификация. Доменная структура тонких пленок. Процессы перемагничивания тонких пленок. Анизотропия тонких пленок.

#### Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	готовность проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПКВ-3	готовность использовать фундаментальные закономерности, влияющие на изменение свойств материалов и структур при переходе от объемного состояния - к тонкопленочному или наноразмерному
ПКВ-7	готовность использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники

**В результате изучения дисциплины студент должен**

**знать:**

- о методах получения тонких пленок металлов, полупроводников и диэлектриков (ПК-2);
- о закономерностях и механизмах роста тонких пленок (ПКВ-3);
- об электрических свойствах тонких и островковых пленок (ПКВ-3);
- о магнитных свойствах тонких пленок (ПКВ-3);
- о механических свойствах тонких пленок и напряжениях, возникающих в них в процессе роста (ПКВ-3);

**уметь:**

- выбирать метод, режимы и условия осаждения материала для обеспечения формирования требуемой структуры (ПК-2, ПКВ-7)
- выявлять факторы, влияющие на механизм роста и структуру формирующейся пленки (ПКВ-3);
- оценивать последствия перехода в тонкопленочное состояние для физических свойств и параметров материала (ПКВ-3);
- проводить исследование физических свойств тонких пленок (ПК-2).

**владеть:**

- навыками исследования магнитных и электрических свойств тонких пленок (ПК-2);
- методологией прогнозирования физических свойств тонких пленок (ПКВ-3).

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные и практические работы

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом.