

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Пучково-плазменные технологии»
Научная специальность: 2.2.2. Электронная компонентная база микро-
и нанoeлектроники, квантовых устройств.
форма обучения (очная)

Объем дисциплины: 3 з.е.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины – углубленное изучение способов обработки материалов потоками электронов, ионов, плазмы и нейтральных атомов для создания материалов электронных компонент и устройств микро- и нанoeлектроники.

Задачи дисциплины:

- изучение современного оборудования, использующего пучково-плазменные технологии для производства материалов электронных компонент и устройств микро- и нанoeлектроники,
- освоение нанотехнологий: магнетронного осаждения тонкопленочных материалов электроники, ионного легирования и травления, плазмохимического травления.
- ознакомление с применением этих технологий для создания материалов электронных компонент и устройств микро- и нанoeлектроники.

Планируемые результаты освоения:

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2: умение выбрать и применять современное технологическое и аналитическое оборудование, необходимое для создания и исследования материалов и электронных компонент микро- и нанoeлектроники	Знает современное технологическое оборудование, которое использует пучково-плазменные технологии. Умеет применять пучково-плазменные технологии для создания материалов электронных компонент и устройств микро- и нанoeлектроники.
ПК-3: владение методами создания и исследования материалов и электронных компонент микро- и нанoeлектроники	Знает методы изготовления наноматериалов. Умеет применить эти методы для создания материалов и электронных компонент микро- и нанoeлектроники

Краткое содержание дисциплины:

Лекционные занятия

Тема 1. Современное оборудование для пучково-плазменных технологий производства материалов и устройств нанoeлектроники. Производственная чистота

технологического процесса. Системный подход к процессам микро- и нанотехнологий. Кластерное нанотехнологическое оборудование. Аналитическое оборудование.

Тема 2. Технология магнетронного осаждения тонкопленочных материалов нанoeлектроники. Способы равномерного нанесения пленки. Реактивное магнетронное распыление. Моделирование процесса реактивного нанесения покрытий. Способы управления процессом реактивного магнетронного распыления. Импульсное магнетронное распыление.

Тема 3. Плазмохимическое травление. Механизм плазмохимического травления материалов. Основные системы и узлы модуля ПХТ. Оптимизация технологических режимов. Проблемы создания элементов топологии интегральных схем.

Тема 4. Технология ионного легирования. Особенности и возможности технологии ионной имплантации. Основные системы и узлы модуля имплантации ФИП. Ионное легирование полупроводников. Проблемы технологии ионной имплантации при создании электронных приборов и ИС.

Тема 5. Ионное травление. Физическое травление материалов ионным пучком. Ионный пучок – нанofреза диаметром 15 нм. Вторично-ионная масс-спектрометрия (ВИМС). Вторично-ионная эмиссия. Оборудование ВИМС. Количественный анализ. Глубинные профили концентрации элементов.

Тема 6. Создание наноматериалов и устройств электроники. Проблемы оптоэлектроники при создании излучающих материалов. Разработка и исследование материала, обладающего высокой электролюминесценцией. Информационные технологии и аппаратные средства. Разработка и исследование мемристорного наноматериала. Создание мемристорных микросхем для искусственных когнитивных систем и для ассоциативных компьютеров.

Практические занятия

Тема 1. Технология магнетронного осаждения материалов для нанoeлектроники.

1. Устройство модуля магнетронного распыления.
2. Нанесение пленки мериторного слоя оксида металла в режиме реактивного магнетронного распыления.
3. Нанесение проводящих дорожек на оксидный слой для изготовления мемристора.

Тема 2. Плазменные технологии в модуле плазмохимического травления.

1. Утонение образа на большой площади. Выбор реактивного газа и скорость травления поверхности материала.
2. Эффективная очистка поверхности материалов и снятие естественного окисла перед последующими технологическими операциями.
3. Формирование топологических рисунков через маскирующие слои; осаждение аморфных пленок материалов.