

Матеріали мікро- і наноелектроніки

1. Відповідальний лектор Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики КЛОЧКО Наталя Петрівна.

2. Мета курсу Метою викладання дисципліни «Матеріали мікро- і наноелектроніки» є оволодіння теоретичними знаннями та набуття практичних вмінь і навичок, що є необхідними для розробки, виготовлення і аналізу кристалічної структури і властивостей компонентів виробів мікро- та наносистемної техніки.

3. Стислий перелік основних змістовних модулів

Розділ 1 Базові тверді напівпровідникові матеріали. Сполуки галію. Арсенід галію. Сполука арсеніду галію з алюмінієм. Нітрид галію Елементна база на арсеніді галію з алюмінієм та на нітриді галію. Сполуки кремнію. Напівпровідникова сполука кремній-германій. Основні електрофізичні та термоелектричні властивості карбіду кремнію. Алмаз і алмазні матеріали. Діелектрики Особливості плівок діоксиду кремнію. Альтернативні діелектрики. Флеш-пам'ять. Вибір діелектрика для міжрівневої ізоляції. Піроелектрики, сегнетоелектрики, п'єзоелектрики. Металізація. Призначення та вимоги до металізації. Основні методи металізації. Електрохімічна металізація. Рідкі кристали. Загальна характеристика рідких кристалів. Типи рідких кристалів. Структура рідких кристалів. Рідкокристалічні полімери. Дисплеї на основі рідких кристалів.

Розділ 2 Прозорі електроди. Оксид індію та олова (ITO) і ін., електропровідні полімери, металеві сітки, вуглецеві нанотрубки, графен, нанодротові сітки і ультратонкі металеві плівки. Матеріали прозорої мікро-і наноелектроніки. Матеріали тонкопліткових сонячних елементів та оптоелектронних приладів. CdTe, CdS, CuInSe₂, SnS, Cu₂ZnSnS₄, CuI, NiO та ін. Аморфний і аморфний гідрогенізований кремній. Сплави на основі аморфного гідрогенізованого кремнію. Мікрокристалічний кремній. Нанокристалічний кремній. Пористий кремній (нанокремній) і його використання в оптоелектроніці. Вироби електроніки і оптоелектроніки на тонкоплівковому кремнії. Сонячні елементи, що поєднують монокристалічний і полікристалічний кремній з аморфним гідрогенізованим кремнієм і його сплавами, із гідрогенізованим мікрокремнієм і т. і. Молекулярні матеріали: діелектрики, напівпровідники, провідники. Молекулярні і супрамолекулярні матеріали наноелектроніки. Гібридні молекулярно-вуглецеві мікро-і наноелектронні прилади. Молекулярні магнітні матеріали. Молекулярна спінтроніка.

4. Опис практикуму Лабораторні роботи, практичні заняття, реферат і ОДЗ із дисципліни «Матеріали мікро- і наноелектроніки» передбачають виконання студентом індивідуальних завдань за трьома напрямками, а саме: 1) виготовлення напівпровідникових шарів методом рідиннофазного молекулярного нашарування SILAR; 2) дослідження оптичних властивостей напівпровідникових шарів виготовлених методом рідиннофазного

молекулярного нашарування SILAR; 3) дослідження кристалічної структури напівпровідникових шарів виготовлених методом рідиннофазного молекулярного нашарування SILAR: фазовий аналіз, розмір кристалітів, мікронапруження і щільність дислокацій.

5. Дисципліни, які бажано вивчити до цього курсу Фізика, математика, фізична хімія, українська мова, іноземна мова, обчислювальна техніка, основи програмування та мікроелектронна техніка, методи дослідження структури матеріалів, фізика твердого тіла, електронні пристрої, хімічні технології мікроелектроніки, основи наноелектроніки.