

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Кафедра електроніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

_____ Височанський В.С.

“ _____ ” _____ 2011 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕРІАЛИ ТВЕРДОТІЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

галузі знань **0508** Електроніка
напряму підготовки **6.050801** Мікро- та наноелектроніка
факультету електроніки

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Львів – 2011

Матеріали твердотільної електроніки. Навчальна програма дисципліни для студентів галузі знань **0508** Електроніка напрям підготовки **6.050801** Мікро- та наноелектроніка факультету електроніки. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. — 5 ...с.

Розробник:

Матвіїшин І.М. канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри електроніки

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри електроніки

Протокол № 16 від. “ 6 ” червня _____ 2011 р.

Завідувач кафедри електроніки

Павлик Б.В

“ _____ ” _____ 2011 р

Схвалено методичною радою факультету електроніки

Протокол № 10 від. “ 26 ” червня _____ 2011 р.

Голова методичної ради _____

Шувар Р.Я.

“ _____ ” _____ 2011 р.

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Курс **Матеріали твердотільної електроніки** є нормативною дисципліною циклу дисциплін вільного вибору студентів.

Мета: вивчення сучасних методів очистки сировини та отримання нано- та полікристалічних матеріалів, а також ознайомлення з широким колом наукових, технічних і технологічних завдань

Завдання: навчити студентів фізичному розумінню сучасних наукових технологій в галузі матеріалів електроніки, а також навикам проведення аналізу технічних проблем.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати загальні характеристики чистоти матеріалів, будову твердих тіл, їх кристалографічні властивості, основи технології отримання моно- та полікристалів.

вміти: використовувати знання експериментальних методів отримання матеріалів; вивчати їхні оптико-спектральні характеристики; вплив досконалості структури на параметри зразків та необхідність розуміння особливостей при використанні речовин у різних областях електроніки.

Місце в структурно-логічній схемі спеціальності. Матеріал курсу «Матеріали твердо тільної електроніки» знаходиться в тісному методичному зв'язку з загальноосвітніми дисциплінами: «Механіка», «Оптика», «Електрика», «Математика» та із спеціальними – «Оптоелектроніка», «Вакуумна електроніка», «Фізика діелектриків», «Кристалофізика».

Навчальна програма дисципліни складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки “Мікро- та наноелектроніка”, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № 485 від 26 травня 2010 року .

Форма навчання	Семестр	Всього кредитів/годин	Розподіл навчального часу за видами занять ¹					Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	6	4/150	34	-	-	34	82	залік

II. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Розділ 1. Природні мінерали та кристали.

Тема 1.1. . Мета та зміст дисципліни. Розповсюдження матеріалів, загальна характеристика та процеси росту.

Тема 1.2. . Класифікація та вимоги до матеріалів електроніки. Характеристика основних параметрів напівпровідників..

Тема 1.3. Елементи зонної теорії твердого тіла. Будова атомів і хімічний зв'язок

Тема 1.4. Класифікація напівпровідникових матеріалів. Характеристика кристалічних тіл.

Тема 1.5. Загальна характеристика чистоти речовини. Класифікація високо чистих речовин, їхнє значення у науці і техніці.

Розділ 2. Основи процесів розділу та очистки матеріалів.

Тема 2.1. Загальна характеристика процесів розділу і очищення. Кристалізаційні процеси очищення речовини. Хімічні транспортні реакції.

Тема 2.2. . Сорбційні процеси розділу речовини. Екстракція та ректифікація. Методи отримання чистих металів.

Розділ 3. Технології отримання монокристалічних матеріалів.

Тема 3.1. Методи вирощування монокристалів з водного розчину. Sol-gel принципи вирощування монокристалів. Метод Чохральського та спрямованої кристалізації розплавів.

Тема 3.2. Метод зонних перекристалізацій. Методи визначення вмісту домішок в речовині та їх концентрування. .

Розділ 4. Особливості структури і властивостей епітаксіальних шарів, полікристалічних і аморфних плівок.

Тема 4.1. Авто- та гетероепітаксія. Полікристалічні плівки металів, їхні характеристики. Закономірності атомного механізму формування епітаксіальних шарів і плівок.

Тема 4.2. Методи отримання монокристалічних плівок. Нанотехнології, завдання та проблеми.

Тема 4.3. Основні фізичні властивості напівпровідників, діелектриків та металів.

Тема 4.4. Рідкокристалічний (РК) стан речовини. РК в науці та техніці.

Розділ 5. Властивості базових матеріалів в електроніці.

Тема 5.1. Германій та кремній, фізико-хімічні характеристики. Поруватий кремній.

Тема 5.2. Селен, телур, бор, їхні властивості. Напівпровідникові халькогеніди металів.

Тема 5.3. Карбід кремнію. Органічні та склоподібні напівпровідники.

Тема 5.4. Окисні напівпровідникові матеріали. Основні характеристики та використання.

ІІІ. ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

ІV. ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Очистка сировини та ріст кристалів методом Стокбаргера-Бріджмена
2. Вивчення спектрів поглинання кристалічних напівпровідників та оцінка ширини забороненої зони.
3. Ріст кристалів з водного розчину та вивчення оптичних характеристик.
4. Отримання матеріалів електроніки методом рідинно-фазної епітаксії та їх характеристики.
5. Дослідження радіаційних дефектів в кристалах KCl, NaCl
6. Радіюлюмінесценція кристалів та плівок.
7. Вивчення дислокацій в матеріалах. Ямки травлення.

V. ІНДИВІДУАЛЬНІ СЕМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ

Для засвоєння теоретичного матеріалу, підготовки до виконання практичних та лабораторних завдань студентам надається можливість користуватися бібліотеками Львівського національного університету імені Івана Франка, студентам старших курсів (починаючи з третього) – бібліотекою імені Стефаніка. Студенти мають змогу отримати консультації з питань дисципліни в лектора та викладачів, які проводять практичні та лабораторні заняття.

VI. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

При вивченні дисципліни **Матеріали твердотільної електроніки** для поточного контролю знань студентів передбачається виконання контрольної роботи по закінченню першого модуля.

VII. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

VIII. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники: М.: Высшая школа.- 1986.- 376 с.
2. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков: Учебник для вузов. – М.: Металлургия.– 1988. – 574 с..
3. Курносов А.И. Материалы для полупроводниковых приборов и интегральных схем.– М.: Высшая школа.– 1975. – 342 с.
4. Материалы, используемые в полупроводниковых приборах. Пер. С англ. /Под ред. Жузе В.П. – М.: Мир.– 1968.– 350 с.
5. Угай Я.А. Введение в химию полупроводников: Учебное пособие для вузов.– М.: Высш. Школа.– 195.– 302 с.
6. Болеста І.М. Хімічний зв'язок і структура матеріалів.– Львів, вид-во ЛДУ.– 1992.– 83 с.
7. Матвійшин І.М., Костик Л.В., Павлик Б.В., Лучечко А.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Матеріали т/т електроніки». Електронна версія.
8. Матвійшин І.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «РК в сенсорній електроніці». (електронна версія).

Допоміжна література

1. Коновалов О.М. Полупроводниковые материалы. Харьков.: Изд-во ХГУ.– 1963.– 212 с.
2. Фрицше К. Получение полупроводников. М.: Мир.– 1964.– 205 с.