

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

_____ Височанський В.С.

“ _____ ” _____ 2013 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ
галузі знань **0508 Електроніка**
напряму підготовки **6.050801 Мікро- та наноелектроніка**
факультету електроніки

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Львів – 2013

Вступ до спеціальності. Навчальна програма дисципліни для студентів галузі знань **0508** Електроніка напряму підготовки **6.050801** Мікро- та наноелектроніка факультету електроніки. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. — 5 с.

Розробник:

Лис Р.М., асистент кафедри електроніки

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електроніки

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2013 р.

Завідувач кафедри електроніки

Павлик Б.В

“ ____ ” _____ 2013 р

Схвалено методичною радою факультету електроніки

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2013 р.

Голова методичної ради _____

Шувар Р.Я.

“ ____ ” _____ 2013 р.

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Спецкурс **Вступ до спеціальності** є нормативною дисципліною циклу дисциплін вільного вибору студентів.

Мета: Освоєння студентами основних видів матеріалів для електроніки, властивостей напівпровідників та діелектриків, експериментальних методів дослідження структури твердих тіл, а також ознайомлення із сучасними методами знаходження основних параметрів матеріалів для сенсорики.

Завдання: Ознайомити студентів із основними матеріалами електроніки, їх параметрами та властивостями.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати основні параметри матеріалів електроніки, їх властивості, область застосування;

вміти: використовувати знання фізичних принципів роботи приладів для експериментальних досліджень основних проблем електроніки.

Місце в структурно-логічній схемі спеціальності. Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких предметів: «Фізика твердого тіла», «Кристалографія», «Матеріали твердотільної електроніки», «Напівпровідникова електроніка».

Форма навчання	Семестр	Всього кредитів/годин	Розподіл навчального часу за видами занять ¹					Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	5	3/84	18	-	-	18	48	залік

II. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Розділ 1. Особливості напівпровідникових матеріалів.

Тема 1.1 Класифікація твердих тіл.

Предмет і завдання курсу. Класифікація матеріалів електроніки. Кристалічні, аморфні та аморфно-кристалічні тіла. Власні та домішкові напівпровідники. Вироджені та неvirоджені структури. Скомпенсований напівпровідник. Типи кристалічних ґраток та види зв'язків.

Тема 1.2. Зонна діаграма.

Структура зонної діаграми. Валентна зона, зона провідності, рівень вакууму. Статистика Фермі-Дірака. Хімічний потенціал. Заборонена зона та основні методи її визначення (термічні та оптичні методи визначення ширини забороненої зони).

Розділ 2. Кінетичні ефекти в напівпровідниках.

Тема 2.1. Електропровідність.

Класифікація кінетичних ефектів в напівпровідникових структурах. Електропровідність структур, закон Ома. Рухливість носіїв заряду та її фізичний зміст. Зв'язок між рухливістю та часом релаксації.

Тема 2.2. Гальвано-магнітні, термо-електричні та термо-магнітні ефекти.

Гальвано-магнітні ефекти: ефект Холла, магнітоопір. Температурна залежність сталої Холла. Термо-електричні ефекти: виникнення термоелектрорушійної сили, ефект Пельтьє. Термо-магнітні ефекти: ефекти Нернста-Етінгстаузену та Рігі-Ледюка.

Розділ 3. Властивості електронно-діркового переходу.

Тема 3.1. Електронні процеси при утворенні р-п переходу.

Основні типи електронно-діркових переходів: симетричні, несиметричні, різкі, плавні структури. Фізична та металургічна границя та їх властивості. Електронні процеси при утворенні електронно-діркового переходу.

Тема 3.2. Режими роботи електронно-діркового переходу.

Пряме та зворотне включення електронно-діркового переходу. Дрейфова та дифузійна складові струму. Висота бар'єру, контактна різниця потенціалів. Коефіцієнт дифузії. Співвідношення Айнштайна.

Тема 3.3. Ємнісні властивості електронно-діркового переходу.

Визначення ширини р-п переходу. Зарядова (бар'єрна) ємність, варикапи. Явище інжекції та екстракції. Дифузійна ємність р-п переходу. Вольт-фарадна та вольт-амперна характеристики переходу та їх основні закономірності.

Розділ 4. Механізми пробую електронно-діркових переходів.

Тема 4.1. Лавинний механізм пробую.

Суть лавинного пробивання електронно-діркового переходу. Вигляд вольт-амперної характеристики структур з лавинним пробиванням. Умови виникнення та застосування лавинного механізму пробивання, стабілітрони. Довжина вільного пробігу носіїв заряду. Вплив температури та рівня легування на напругу лавинного пробивання.

Тема 4.2. Інші механізми пробую.

Тунельний механізм пробивання електронно-діркового переходу: вигляд вольт-амперної характеристики, умови виникнення, застосування. Вплив температури на напругу тунельного пробивання. Тепловий механізм пробую. Механізм пробивання електронно-діркового переходу з поверхневим дефектним каналом.

ІІІ. ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

ІV. ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Побудова зонної діаграми твердих тіл.
2. Визначення матеріалу діоду на основі розрахунку їх температурних вольт-амперних характеристик.
3. Дослідження вольт-фарадних характеристик бар'єрних структур.
4. Дослідження гальвано-магнітних ефектів.
5. Розрахунок основних кінетичних параметрів напівпровідникових матеріалів.

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 **Вступ до спеціальності** для поточного контролю знань студентів передбачається виконання модульної контрольної роботи по закінченню першого модуля.

VII. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

VIII. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Болеста І.М. Фізика твердого тіла. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка.- 2003.- 480 с.
2. Савчин В.П., Шувар Р.Я. Електронне перенесення в напівпровідниках та напівпровідникових структурах. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка.- 2008.- 688 с.
3. Лискович О.Б. Кристалографія. Львів:Вища шк.- 1978.- 95 с.
4. Рембеза С.И. Методы измерения параметров полупроводников. Учебн. Пособие.- Воронеж: Изд.-во ВГУ.- 1989.- 224 с.
5. Курносов А.И. Материалы для полупроводниковых приборов и интегральных схем. Изд.-во «Высшая школа».-1975.-342 с.

Допоміжна література

1. Бойчук В.І. Основи теорії твердого тіла. Дрогобич: Коло.- 2010.-260 с.
2. Бирман Дж. Пространственная симметрия и оптические свойства твердых тел. М.: Мир.- Т.1,2.- 1978.
3. Смит Р. Полупроводники. Пер. с англ.-М.: Мир.-1982.-560 с.
4. Електронна енциклопедія (<http://uk.wikipedia.org>).