

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Проректор _____
"15" _____ 2016 р.

З А Т В Е Р Д Ж У Ю



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізичні основи мікроелектроніки

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 10 природничі науки

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 105 прикладна фізика та наноматеріали

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

факультет фізико-технічний

(назва факультету)

Івано-Франківськ
2016

Робоча програма курсу «Фізичні основи мікроелектроніки» _____

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 105 прикладна фізика та наноматеріали _____

„___” _____, 20__ р. – __ с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

_____ Прокопів Володимир Васильович, завідувач кафедри фізики і хімії
твердого тіла, кандидат фізико-математичних наук, професор. _____

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла

Протокол від “___” _____ 2016 р. № ___

Завідувач кафедри _____ фізики і хімії твердого тіла _____

_____ (Прокопів В.В.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“___” _____ 2016 р.

Схвалено методичною комісією факультету.

Протокол від “___” _____ 2016 р. № ___

“___” _____ 2016 р.

Голова _____

(підпис)

(Яцура М.М.)

(прізвище та ініціали)

Ó Прокопів В.В., 2016 рік
Ó ДВНЗ «Прикарпатський
національний університет імені
Василя Стефаника», 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань: <u>10 природничі науки</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)
Модулів –1	Спеціальність: <u>105 прикладна фізика та наноматеріали</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 1		4-й
Загальна кількість годин –60		Семестр
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2		7-й
		Лекції
	14 год.	
	Лабораторні	
	16 год.	
	Самостійна робота	
	30 год.	
	Індивідуальні завдання:	
	__ год.	
	Вид контролю: <u>залік</u>	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: $30/30=1$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення студентів з основними фізичними властивостями та принципами, що лежать в основі роботи приладів мікроелектроніки.

Завдання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати про:

- зв'язок концентрації носіїв заряду в дозволених зонах та на локальних рівнях з рівнем Фермі,
- статистику носіїв заряду у власному напівпровіднику, а також у напівпровіднику який містить однозарядні донори або акцептори, вакансії, дислокації, складні дефекти;
- електропровідність та механізми розсіювання носіїв заряду у напівпровідниках;
- термоелектричні явища: ефект Зеєбека, Пельтьє, Томсона
- контактну та об'ємну складову термо-ЕРС;
- ефект Холла.
- магніторезистивний ефект.
- магнітоконцентраційний ефект.
- ефект Фарадея.
- ефект Фогта.
- термомагнітні ефекти в напівпровідниках
- стаціонарну фотопровідність;
- релаксацію фотопровідності;
- ефект Дембера;
- вентильну фото-ЕРС;
- фотомагнітоелектричний ефект.
- **вміти:**
- розв'язувати:
 - Ø рівняння електронейтральності для власного напівпровідника;
 - Ø рівняння електронейтральності для напівпровідника легованого однозарядними донорами або акцепторами;
- вимірювати:
 - Ø електропровідність в напівпровідниках;
 - Ø ефект Холла в напівпровідниках;
 - Ø коефіцієнт термо Е.Р.С.;
 - Ø фотопровідність.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Статистика носіїв заряду в напівпровідникових матеріалах.

Тема 2. Електропровідність у напівпровідниках.

Тема 3. Термоелектричні явища.

Тема 4. Гальваномагнітні ефекти.

Тема 5. Фотопровідність у напівпровідниках. Квантовий вихід фотоефекту.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Статистика носіїв заряду в напівпровідникових матеріалах.		4				6
Тема 2. Електропровідність у напівпровідниках.		2		4		6
Тема 3. Термоелектричні явища.		4		4		6
Тема 4. Гальваномагнітні ефекти.		2		4		6
Тема 5. Фотопровідність у напівпровідниках. Квантовий вихід фотоефекту.		2		4		6
Усього годин	60	14		16		30
Модуль 2						
ІНДЗ			-	-		-
Усього годин						

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота № 1. Вимірювання електропровідності в напівпровідниках.	4
2	Лабораторна робота № 2. Вимірювання ефекту Холла в напівпровідниках.	4
3	Лабораторна робота № 3. Вимірювання коефіцієнта термо Е.Р.С.	4
4	Лабораторна робота № 4. Вимірювання фотопровідності в напівпровідниках.	4
	Усього годин	16

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Статистика носіїв заряду в напівпровідникових	6

	матеріалах.	
2	Тема 2. Електропровідність у напівпровідниках.	6
3	Тема 3. Термоелектричні явища.	6
4	Тема 4. Гальваномагнітні ефекти.	6
5	Тема 5. Фотопровідність у напівпровідниках. Квантовий вихід фото ефекту.	6
	Усього годин	30

7. Методи контролю

1. Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу:
 - 1) тестування з кожної теми курсу;
2. Перевірка якості виконання лабораторних робіт:
 - 1) задача теоретичних відомостей;
 - 2) допуск до проведення лабораторної роботи (будова установки, техніка безпеки);
 - 3) зарахування виконаної лабораторної роботи.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль №1										
Тест	Тест	Тест	Тест	Тест	Лаб.1	Лаб.2	Лаб.3	Лаб.4	Підсумк. тест	100
T1	T2	T3	T4	T5						
10	10	10	10	10						

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Методичне забезпечення

- 1) Інструкції до лабораторних робіт.
- 2) Прилади:
 - установка ФПК-07;
 - установка ФПК-08;
 - установка ФПК-12.
- 3) Комп'ютерний клас.
- 4) Програмне забезпечення: навчально-контролюючі програми з кожної теми курсу.

10. Рекомендована література

Базова

1. Прокопів В. В. Фізичні основи мікроелектроніки : навчальний посібник / Володимир Васильович Прокопів. – Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2010. – 80 с.
2. Фізичні основи електронної техніки: підручник / З.Ю. Готра, І.Є. Лопатинський, Б.А. Лук'янець, З.М. Микитюк, І.В. За ред. Готри З.Ю. Львів: Бескид Біт, 2004. – 880 с.
3. Фізика процесів у напівпровідниках та елементах електроніки : курс лекцій : [навчальний посібник] / [Д. М. Фреїк, В. М. Чобанюк, З. Ю. Готра та ін. ; за заг. ред. Д. М. Фреїка]. – Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. – 263 с.

Допоміжна

4. Фистуль В.И. Введение в физику полупроводников: учебное пособие. – 2 изд. – М.: Высш. шк., 1984. – 352 с.
5. Бонч-Бруевич В.Л. Калашников С.Г. Физика полупроводников. – М. : Высшая школа, 1977.
6. Федотов Я.А. Основы физики полупроводниковых приборов. – М.: Советское радио, 1967.