

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
Кафедра фізики і хімії твердого тіла

**Кінетичні явища в твердих тілах**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**

**нормативної навчальної дисципліни**

підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти – доктора філософії

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності 104 Фізика та астрономія

(шифр і назва спеціальності)

Івано-Франківськ  
2016

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Рувінський Марк Аунович, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла, доктор фіз.-мат наук, професор.

Обговорено і затверджено Вченою радою фізико-технічного факультету протокол № 3 від "29" березня 2016 р.



## ПЕРЕДМОВА

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фундаментальні знання з кінетичної теорії в твердих тілах, особливо, напівпровідників, та їх використання в науці і техніці.

### знати:

основні фізичні принципи нерівноважної термодинаміки та сучасної кінетичної теорії. Це стосується застосувань у фізиці напівпровідників і металів кінетичного рівняння для опису основних явищ фізичної кінетики (електропровідності, теплопровідності, термоелектричних ефектів та ефекту Холла і магнетоопору);

теорію флуктуацій, узагальнень кінетичних рівнянь Боголюбовим і квантово-розмірних ефектів в наносистемах.

### вміти:

застосовувати кінетичне рівняння для досліджувань ефектів фізики твердого тіла;

розрізняти основні механізми фізичної кінетики;

визначати функції розподілу і флуктуації термодинамічних величин використовуючи кінетичні методи у фізиці наносистем;

проводити оцінки кінетичних характеристик при виконанні теоретичних і експериментальних досліджень.

## Програма навчальної дисципліни

Нерівноважна термодинаміка та кінетична теорія. Закони збереження та рівняння балансу фізичних величин. Принцип детальної рівноваги.

Кінетичне рівняння. Електропровідність. Визначення часу релаксації. Домішкове розсіяння. Опір кристалічної ґратки. Рухливість носіїв заряду.

Кінетичні коефіцієнти. Теплопровідність. Термоелектричні ефекти. Захоплення фононів. Ефект Холла. Двохзонна модель. Магнетоопір.

Співвідношення Онзагера. Ефекти Пельтьє та Томпсона.

Теорія флуктуацій. Функції розподілу для флуктуацій основних термодинамічних величин. Флуктуації чисел заповнення в ідеальному газі ферміонів і бозонів.

Система рівнянь Боголюбова. Кінетичне рівняння для далекосяжних сил.

Кінетичні властивості напівпровідників в сильних електричних полях.

Носії заряду в слабкому змінному електричному полі. Плазмові хвилі.

Квантово-розмірні ефекти кінетичних властивостей (плівки, дроти, )

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Дж. Займан. Принципы теории твёрдого тела. Мир.М., 1974;
2. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. М.: Наука. 1977, 672с.
3. С. Королюк, С. Мельничук, О. Валь. Основи статистичної фізики та термодинаміки. Чернівці, 2004.
4. Ю.Б. Румер, М.Ш Рывкин. Термодинамика, статистическая физика и кинематика. Наука. М.,1977

5. І.О.Вакарчук. Квантова механіка. ЛНУ. Львів. 2007.
  6. М.А. Рувінський, Б.К. Остафійчук, М.О.Галушак, Д.М. Фреїк, М.М.Яцура. Курс загальної фізики. Квантова фізика станів, молекул і конденсованих середовищ. Київ. Ів.-Франківськ, 1998.
  7. Е.М. Лифшиц, Л.П. Питаєвський. Физическая кинетика. Наука. М., 1979.
  8. В.Л. Гуревич. Кинетика фононных систем. Наука. М., 1980.
- Додаткова
1. Дыкман И.М., Томчук П.М. Явления переноса и флуктуации в полупроводниках. Наукова думка.К., 1981.
  2. В.Ф. Гантмахер, И.Б.Левинсон. Рассеяние носителей ток в металлах и полупроводниках. Наука.М., 1984.
  3. Й. Имри Введение в мезоскопическую физику. Физматлит. М., 2002.
  4. Ф.Дж.Блатт. Теория подвижности электронов в твёрдых телах. ГИФМЛ, М. Л., 1963.
  5. Э. Конуэлл. Кинетические свойства полупроводников в сильных электрических полях. Мир. М., 1970.