

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Проректор _____
"15" _____ "09" _____ 2016 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи кристалографії

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань _____ 10 природничі науки

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність _____ 104 фізика та астрономія

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

факультет _____ фізико-технічний

(назва факультету)

Робоча програма _____ Основи кристалографії _____
(назва навчальної дисципліни)
для студентів спеціальності 104 фізика та астрономія
„___” _____, 20__ р. – __ с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
_____ Лисак Алла Василівна, доцент кафедри фізики і хімії твердого тіла,
кандидат фіз.-мат наук, доцент. _____

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)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань: <u>10 природничі науки</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>104 фізика та астрономія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 60		5-й, 6-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 самостійної роботи студента - 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		10 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		10 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
40 год.	год.		
Індивідуальні завдання: ___ год.			
Вид контролю: залік,			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
 для денної форми навчання 0,5
 для заочної форми навчання –

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомити студентів з основними поняттями і законами кристалографії та їх застосуванням.

Завдання: навчити студента застосовувати закони кристалографії до кристалічних атомних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: структуру кристалу, формула Вульфа – Брега, закон цілих чисел, кристалографічні проєкції: сферичну, стереографічну, гномо - стереографічну і гномонічну, сітку Вульфа, теореми поєднання елементів симетрії, визначення символів граней за методом косинусів, ґратки Браве, теореми поєднання елементів симетрії структур, граничні групи симетрії, кристалофізичні системи координат, діелектричні і магнітні властивості, напруги і деформації в кристалах, теплове розширення, закон Гука.

вміти: використовувати набуті знання для розрахунку параметрів кристалів, враховуючи їх особливості; розуміти фізичні принципи явищ; розраховувати та аналізувати, виходячи як з основних положень кристалографії, симетрію властивостей і ефектів, так і з емпіричних експериментальних даних; використовуючи для цього сучасне програмне забезпечення.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Симетрія кристалів та їх структури

Тема 1. **Симетрія кристалів.** Анізотропія і симетрія зовнішньої форми, фізичних властивостей і структури кристалів. Структура кристалу і просторова ґратка. Закон постійності кутів кристалу. Формула Вульфа - Брега. Метод кристалографічного індексування. Закон цілих чисел. Кристалографічні проєкції: сферична, стереографічна, гностереографічна і гномонічна. Сітка Вульфа. Елементи симетрії кристалічних багатогранників. Теореми поєднання елементів симетрії. Кристалографічні категорії, сингонії, класи. Прості форми кристалів. Індексування кристалів. Закон зон. Визначення символів граней за методом косинусів. Про індексування кристалів гексагональної і тригональної сингонії. Визначення символів напрямків. Зв'язок між символами площин і напрямків. Символи симетричних граней простих форм. Перестановка індексів.

Тема 2. **Симетрія структури кристалів.** Ґратки Браве. Елементи симетрії кристалічних структур. Теореми поєднання елементів симетрії структур. Обернена ґратка. Основні формули структурної кристалографії.

Змістовий модуль 2. Фізичні властивості кристалів

Тема 3. **Елементи теорії груп.** Граничні групи симетрії. Основний принцип симетрії в кристалофізиці. Вказівна поверхня. Тензорний опис фізичних

властивостей кристалів. Кристалофізичні системи координат. Матричне представлення перетворень симетрії. Скалярні і векторні фізичні властивості. Тема 4. **Фізичні властивості кристалів.** Піроелектричний ефект. Діелектричні властивості. Фізичні властивості, що описуються тензором другого рангу. Магнітні властивості. Теплопровідність. Двійне променезаломлення і поляризація світла у кристалах. Застосування оптичних властивостей кристалів. Дослідження оптичних властивостей кристалів в поляризованому світлі. Напруги і деформації в кристалах. Теплове розширення. П'єзоелектричний ефект. Вказівна поверхня. Сегнетоелектричні властивості. Електрооптичний ефект. Пружні властивості. Закон Гука. Фізичний зміст компонент тензора пружних постійних. П'єзооптичний ефект. Взаємозв'язок фізичних властивостей і явищ в кристалах.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Симетрія кристалів та їх структури												
Тема 1. Симетрія кристалів.	17	3	4			10						
Тема 2. Симетрія структури кристалів.	14	2	2			10						
Разом за змістовим модулем 1	31	5	6			20						
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Фізичні властивості кристалів												
Тема 3 Елементи теорії груп.	14	2	2			10						
Тема 4. Фізичні властивості кристалів.	15	3	2			10						
Разом за змістовим модулем 2	29	5	4			20						
Усього годин	60	10	20			40						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кристаліграфічні проєкції: сферична, стереографічна, гномостереографічна	2
2	Сітка Вульфа.	1
3	Кристаліграфічні категорії, сингонії, класи.	1
4	Прості форми кристалів.	1
5	Символи симетричних граней простих форм.	1
6	Кристаліфізичні системи координат.	1
7	Теплопровідність.	1
8	Теплове розширення.	1
9	Електрооптичний ефект.	1

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Двійне променезаломлення і поляризація світла у кристалах.	10
2	П'єзоелектричний ефект.	10
3	Сегнетоелектричні властивості	10
4	Пружні властивості. Закон Гука.	5
5	П'єзооптичний ефект	5

7. Методи навчання

Лекційні заняття, парктичні роботи, самостійна робота.

8. Методи контролю

Звіти за лабораторну роботу, залік, екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота		Сума
Змістовий модуль №1		
T1	T2	100
50	50	
Змістовий модуль №2		100
T3	T4	
50	50	

T1, T2 ... T4 – теми змістових модулів.

10. Методичне забезпечення

1. Салій Я.П. Кристалографія Спеціальний фізичний практикум. Івано-Франківськ, Електронний варіант.
2. Салій Я.П. Курс лекцій з Кристалографії Івано-Франківськ, Електронний варіант.

11. Рекомендована література

Базова

1. Шаскольская М.А. Кристаллография. М., Наука, 1989.
2. Кушта Г.П. Введение в кристаллографию. Львов, Виша школа, 1976.
3. Най Дж. Физические свойства кристаллов. М., Мир, 1967.
4. Ормонт Б.Ф. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников. М., Высшая школа, 1982.

Допоміжна

1. Харрисон У. Теория твердого тела. М., Наука, 1972.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. М., Наука, 1979.
3. Смит Р. Полупроводники. М., Мир, 1982.