

Міністерство освіти і науки України Харківський  
національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра фізики твердого тіла

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Перший проректор

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Основи структурної кристалографії

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки

6.040203 – фізика

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності

6.04020301– фізика

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації  
(назва спеціалізації)

факультету  
(назва факультету)

фізичного

2016 / 2017 навчальний рік

Основи структурної кристалографії.

Робоча програма навчальної дисципліни для студентів

за напрямом підготовки 6.040203 – фізика,

спеціальністю 6.04020301– фізика

„\_\_” \_\_\_\_, 2016\_\_.- \_\_ с.

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

Зиман Золтан Золтанович, доктор фіз.-мат. наук,

професор, завідувач кафедри фізики твердого тіла

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики твердого тіла

---

Протокол № \_7\_ від. “\_16\_” \_\_\_\_06\_\_\_\_2016 р.

Завідувач кафедрою \_фізики твердого тіла

\_\_\_\_\_ (проф. Зиман З.З.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“\_\_” \_\_\_\_2016 р

Схвалено методичною комісією

Протокол № \_7\_ від. “\_29\_” \_\_\_\_08\_\_\_\_2016 р.

“\_\_” \_\_\_\_20\_\_ р. Голова \_\_\_\_\_(Макаровський М.О.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів 2,1	Галузь знань 0402 - фізико-математичні науки_ (шифр і назва)	<u>Нормативна</u> (за вибором)	
	Напрямок підготовки 040203 - Фізика (шифр і назва)		
Модуль 3	Спеціальність (професійне спрямування): фізика конденсованого стану	<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		3-й	
Загальна кількість годин 70		<b><i>Семестр</i></b>	
		6-й	-й
		<b><i>Лекції</i></b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: 3 аудиторних - 2 самостійної роботи студента - 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	36 год.	
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		6 год.	
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		год.	
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		18 год.	
		<b><i>ІНДЗ: 2 год.</i></b>	
		Вид контролю: залік, 4 год.	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомити студентів із основними розділами кристалографії, які необхідні для вивчення структурного аналізу.

**Завдання:** навчити студентів основам геометричної кристалографії, кристалографічній грамоті, елементам кристалохімії та принципам будови більшості кристалічних речовин.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:** елементи та операції симетрії в кристалах, кристалічні системи та категорії, просторові ґратки, класи симетрії, принципи побудови кристалографічних проєкцій; основні формули кристалографії, побудову та властивості оберненої ґратки, особливості окремих сингоній, просторову симетрію, федоровські групи, елементи антисиметрії; сили зв'язку та атомні й іонні радіуси в кристалах, принципи побудови кристалів за моделями пакування кульок, основні типи та характеристики кристалічних структур.

**вміти:** розробити експеримент із вивчення фізичних властивостей кристалу, за результатами якого можна визначити його сингонію; визначити кутові співвідношення між гранями та користуватися відповідними таблицями з метою встановлення природи та кристалічних характеристик монокристалу; будувати кристалографічні проєкції і користуватися ними для відображення і вивчення елементів симетрії кристалів різних сингоній і точкових груп; користуватися основними формулами кристалографії для знаходження кристалографічних параметрів; використовувати образ оберненої ґратки в задачах структурного аналізу; розуміти фахові позначення та символи для використання кристалографічних довідників.

## Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1. Основні поняття геометричної кристалографії

#### Тема:

- 1.1. Анізотропія та симетрія властивостей кристалів
- 1.2. Основні (прості) елементи симетрії
- 1.3. Складні (складені) елементи симетрії
- 1.4. Елементарна комірка та просторова ґратка
- 1.5. Кристалографічні системи та категорії
- 1.6. Класи (точкові групи) елементів симетрії
- 1.7. Значення класів симетрії
- 1.8. Кристалографічні проєкції

### Модуль 2. Просторові ґратки

#### Тема:

- 2.1. Аналітичний опис геометричних елементів ґратки
- 2.2. Обернена ґратка
- 2.3. Основні формули структурної кристалографії
- 2.4. Ґратки Браве
- 2.5. Особливості гексагональної та ромбоєдричної сингоній
- 2.6. Елементи симетрії дисконтинууму
- 2.7. Просторові (федорівські) групи
- 2.8. Поняття про антисиметрію

### Модуль 3. Структура кристалів

#### Тема:

- 3.1. Сили зв'язку в кристалах
- 3.2. Атомні й іонні радіуси
- 3.3. Кульові пакування як моделі кристалічних структур
- 3.4. Кристалічні структури

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього го	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
Тема 1.1-1.8												
Разом за модулем 1	20											
<b>Модуль 2</b>												
Тема 2.1-2.8												
Разом за модулем 2	24											
<b>Модуль 3</b>												
Тема 3.1-3.4												
Разом за модулем 3	16											

#### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Кристалографічні проекції	4
2.	Обернена ґратка	2
3.	Просторові (федоровські) групи	4
4.	Кульові пакування як моделі кристалічних структур	4
5.	Кристалографічні структури металів	4
	Разом	18

#### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Модуль 1					Модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100

T1, T2 ... T9 – теми модулів

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80-89	<b>B</b>	добре	
70-79	<b>C</b>		
60-69	<b>D</b>	задовільно	
50-59	<b>E</b>		
1-49	<b>FX</b>	незадовільно	не зараховано

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Зиман З.З. Основи структурної кристалографії: Навч. посібник. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. – 212 с.
2. Зиман З.З., Сіренко А.Ф. Основи фізичного матеріалознавства: Навч. посібник. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2005. – 288 с.
3. Конспект лекцій.