

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізики твердого тіла

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Пантелеймонов А.В.

“ _____ ” _____ 20__ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Кристалографія та кристалофізика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалавр

галузь знань 0402 фіз.-мат. науки

(шифр і назва)

спеціальність (напрямок) 104 фізика та астрономія

(шифр і назва)

освітня програма _____

(шифр і назва)

спеціалізація фізика твердого тіла

(шифр і назва)

вид
дисципліни обов'язкова

(обов'язкова / за вибором)

факультет фізичний

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“ 31 ” _____ серпня _____ 2021 року, протокол № 7

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

Зиман Золтан Золтанович, доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри фізики твердого тіла

Програму схвалено на засіданні кафедри

Протокол від “ 31 ” _____ серпня _____ 2021 року № 8

Завідувач кафедри фізики твердого тіла

_____ (підпис)

Зиман З.З.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) _____

назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____

_____ (підпис)

Лазоренко О.В.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

фізичного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ 31 ” _____ серпня _____ 2021 року № 1

Голова методичної комісії _____

_____ (підпис)

Макаровський М.О.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Основи структурної кристалографії” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавра
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напрямку) 104 фізика та астрономія

освітня програма _____

спеціалізації фізика твердого тіла

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Ознайомити студентів із основними розділами кристалографії, які необхідні для вивчення структурного аналізу.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Навчити студентів основам геометричної кристалографії, кристалографічній грамоті, елементам кристалохімії та принципам будови більшості кристалічних речовин.

1.3. Кількість кредитів – 2.5

1.4. Загальна кількість годин – 45

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

<u>Нормативна</u> / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
28 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота, у тому числі	
17 год.	год.
Індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

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.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 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

Розділ 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

Розділ 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

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	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
Розділ 1. Основні поняття геометричної кристалографії												
Разом за розділом 1	12	10				2						
Розділ 2. Просторові ґратки												
Разом за розділом 2	15	10				5						
Розділ 3. Структура кристалів												
Разом за розділом 3	18	8				10						
Усього годин	45	28				17						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Індивідуальні завдання

7. Методи контролю

8. Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю в формі заліку без виконання залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Сума
Розділ 1		Розділ 2					
T1	T2	T3	T4	T5			100

T1, T2 ... – теми розділів.

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену або залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1		Розділ 2		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання		
T1	T2	T3	T4				100

T1, T2 ... – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

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.