

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
проректор з навчальної роботи
С.В. Шарин
« »
I.к. 0213526 2021 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Кристалохімія

Освітньо-наукова програма 104 «Фізика та астрономія»

Освітній рівень третій (освітньо-науковий)

Спеціальність 104 «Фізика та астрономія»

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Івано-Франківськ – 2021 рік

Робоча програма курсу «Кристалохімія» для аспірантів спеціальності 104
Фізика та астрономія

Розробник:

Горічок Ігор Володимирович, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла,
доктор фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла

Протокол від 26 серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри

фізики і хімії твердого тіла _____ Прокопів В.В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 10 «Природничі науки» Спеціальність 104 «Фізика та астрономія»	Вибіркова
Змістових модулів – 1	Освітня програма 104 «Фізика та астрономія»	Рік підготовки: 2-й
Кількість кредитів – 3		Семестр
Індивідуальне науково-дослідне завдання		1-й
Загальна кількість годин - 90		Лекції 20 год.
Тижневих годин для денної форми навчання:		Практичні, семінарські 10 год.
аудиторних – 2	Освітній рівень: третій (освітньо-науковий) PhD	Лабораторні 0 год.
самостійної роботи студента – 4		Самостійна робота 60 год.
		Індивідуальні завдання: Вид контролю: Залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення основних закономірностей будови кристалічних речовин та впливу кристалічної структури на властивості матеріалів.

Завдання:

- вивчення основних факторів, що визначають структуру кристалів;
- вивчення основних типів хімічних зв'язків у кристалах;
- вивчення впливу типу зв'язків на властивості кристалів;
- вивчення класифікації бінарних сполук.

Компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні комплексні спеціалізовані задачі та практичні проблеми дослідницько-інноваційної діяльності у галузі фізики, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій з метою переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та практик.

ЗК04. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК09. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ФК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження в експериментальній та теоретичній фізиці, досягати наукових результатів, які створюють нові знання, із звертанням особливої уваги до актуальних проблем та використанням новітніх наукових методів.

ФК08. Здатність брати участь у дискусіях із досвідченими фізиками-науковцями стосовно наукового значення та потенційних наслідків отриманих результатів.

Результати навчання:

ПРН 6. Робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, онлайн ресурси..

ПРН 8. Розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних фізичних дослідженнях та у викладацькій практиці..

ПРН 10. Використовувати знання про взаємозв'язок кристалічної структури з фізичними і хімічними властивостями в ході створення нових перспективних матеріалів оптоелектроніки та термоелектрики.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Фактори що визначають структуру кристалів. Визначення іонних і атомних радіусів.

Тема 2. Геометричні межі стійкості структур з різними координаційними числами.

Тема 3. Типи хімічних зв'язків у кристалах.

Тема 4. Структурні хімічні формули

Тема 5. Залежність властивостей твердих речовин від типу хімічних зв'язків у кристалах.

Тема 6. Система металічних радіусів атомів. Особливості будови інтерметалічних сполук.

Тема 7. Правила Полінга для структур іонних кристалів.

Тема 8. Особливості структур з переважаючим ковалентним зв'язком

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь го	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Тема 1. Фактори що визначають структуру кристалів. Визначення іонних і атомних радіусів.	9	2	2		5						
Тема 2. Геометричні межі стійкості структур з різними координаційними числами.	9	2	2		5						
Тема 3. Типи хімічних зв'язків у кристалах.	14	4			10						
Тема 4. Структурні хімічні формули	14	2	2		10						
Тема 5. Залежність властивостей твердих речовин від типу хімічних зв'язків у кристалах.	16	4	2		10						
Тема 6. Система металічних радіусів атомів. Особливості будови інтерметалічних сполук.	12	2			10						
Тема 7. Правила Полінга для структур іонних кристалів.	8	2	1		5						
Тема 8. Особливості структур з переважаючим ковалентним зв'язком.	8	2	1		5						
Усього годин	90	20	10		60						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кристалічні структури, коефіцієнти упаковки, рентгенівська та пікнометрична густина	2
2	Розрахунок іонності зв'язків у бінарних напівпровідниках	2
3	Розрахунок енергій утворення точкових дефектів у кристалах	4
4	Визначення параметра елементарної комірки методом XRD	2
	Разом.	10

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Різні системи іонних та ковалентних радіусів	5
2	Кристалічні структури. Симетрія.	5
3	Елементи зонної теорії кристалів	10
4	Дефекти кристалічної ґратки.	10
5	Зв'язок кристалічна структура – властивість для сполук II-VI	10
6	Зв'язок кристалічна структура – властивість для сполук IV-VI	10
7	Діаграми стану халькогенідів металів II та IV групи	5
8	Квантово-хімічні програми для розрахунку параметрів кристалічних структур	5
	Разом	60

7. Методи навчання

Словесні (навчальна лекція, пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, диспут). Проблемно-пошукові (розв'язання проблемних ситуацій і завдань, проблемне викладення).

8. Методи контролю

- 1) Поточна оцінка за практичні роботи, поточне опитування..
- 2) КСР.

9. Оцінювання

Під час навчання студенти можуть отримати такі бали: Назва контролю	Мах кількість балів
Практичні заняття	70

КСР	30
Разом:	100

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

10. Рекомендована література

1. Бокий Г.Б., Кристаллохимия. Москва: Наука, 1971. 400с.
2. Кристаллохимія: Навчальний посібник /Мазуркевич Я.С., Влодарчик Р.П. Чернівці: ЧНУ, 2006. 92 с.
3. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. Москва: «Изд. Моск. ун-та», 1987. 275с.
4. Шевченко Л. Л. Кристаллохимія. Підручник. Київ: Вища школа, 1993.
5. Шевченко Л. Л. Кристаллохимія. Практикум. Київ: Вища школа, 1981.
6. Бацанов С.С.. Структурная химия. Факты и зависимости. М: Диалог-МГУ, 2000. 292 с.