

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
проректор з навчальної роботи  
С.В. Шарин

«    »

2021 р.



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Фізична хімія твердого тіла

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 «Фізична хімія твердого тіла» 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 <b>10 «Природничі науки»</b>  Спеціальність <b>104 «Фізика та астрономія»</b>	Вибіркова
Змістових модулів – 1	Освітня програма <b>104 «Фізика та астрономія»</b>	<b>Рік підготовки:</b> 2-й
Кількість кредитів – 3		<b>Семестр</b>
Індивідуальне науково-дослідне завдання		1-й
Загальна кількість годин - 90		<b>Лекції</b> 20 год.
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень: третій (освітньо-науковий) PhD	<b>Практичні, семінарські</b> 10 год.
		<b>Лабораторні</b> 0 год.
		<b>Самостійна робота</b> 60 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b> Вид контролю: Залік

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** вивчення основних закономірностей впливу кристалічної структури на фізико-хімічні властивості твердих тіл.

**Завдання:**

- вивчення основних типів кристалічних структур;
- вивчення елементів хімічної термодинаміки твердих тіл;
- вивчення енергетичних характеристик кристалічних ґраток;
- вивчення елементів дифузійної кінетики.

**Компетентності:**

ЗК01. Здатність до проведення самостійних досліджень для отримання нових знань і розуміння фізичного всесвіту на сучасному рівні.

ЗК05. Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору..

ЗК06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)..

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.

ФК05. Здатності у використанні наукового обладнання та технологій.

ФК06. Здатності у проектуванні експериментальних установок.

#### **Результати навчання:**

ПРН 01. Мати та здобувати знання у фізиці, включаючи методики проведення експериментів і технологій. Знання повинні бути достатніми для проведення наукових досліджень рівня світових досягнень і направлені на їх розширення та поглиблення.

ПРН 11. Розв'язувати наукові та науково-прикладні проблеми фізики, технології та матеріалознавства з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН 13. Досягати відповідних знань, розуміння та здатностей використання методів аналізу даних і статистики на найсучаснішому рівні.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Хімічні системи, компоненти і фази.

**Тема 2.** Діаграми стану

**Тема 3.** Елементи хімічної термодинаміки

**Тема 4.** Теплові ефекти реакцій

**Тема 5.** Теорія хімічного зв'язку. Електронегативність і іонна складова зв'язку

**Тема 6.** Енергія зв'язку кристалічної ґратки

**Тема 7.** Порядок реакції. Кінетика дифузійних процесів

**Тема 8.** Кінетика легування твердої фази з газу

### **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
<b>Тема 1.</b> Хімічні системи, компоненти і фази.	13	2	1			10						
<b>Тема 2.</b> Діаграми стану	13	2	1			10						
<b>Тема 3.</b> Елементи хімічної	16	4	2			10						

термодинаміки												
<b>Тема 4.</b> Теплові ефекти реакцій	12	4	2			6						
<b>Тема 5.</b> Теорія хімічного зв'язку. Електронегативність і іонна складова зв'язку	9	2	1			6						
<b>Тема 6.</b> Енергія зв'язку кристалічної ґратки	9	2	1			6						
<b>Тема 7.</b> Порядок реакції. Кінетика дифузійних процесів	9	2	1			6						
<b>Тема 8.</b> Кінетика легування твердої фази з газу	9	2	1			6						
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>			<b>60</b>						

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Міжвузлові порожнини кристалічних структур, коефіцієнти упаковки, рентгенівська та пікнометрична густина	2
2	Константи рівноваги хімічних реакцій	2
3	Розрахунок іонності зв'язків у бінарних напівпровідниках	2
4	Розрахунок енергій утворення точкових дефектів у кристалах	2
5	Розрахунок дифузійних профілів оксигену при окисненні напівпровідника	2
	<b>Разом.</b>	<b>10</b>

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Форми координаційних многогранників у кристалах. Стехіометричний склад. Дефекти кристалічної ґратки.	10
2	Діаграми стану халькогенідів металів II та IV групи	10
3	Рівняння стану ідеальних газів	10
4	Калориметричний метод визначення теплових ефектів	6

	реакції	
5	Елементи зонної теорії кристалів	6
6	Квантово-хімічні програми для розрахунку енергетичних параметрів кристалічних структур	6
7	Рівняння дифузії. Математична постановка задачі і методи розв'язування	6
8	Процеси легування і дифузія домішок у сполуках II-VI і IV-VI	6
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

### 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
<b>Разом:</b>	<b>100</b>

### 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	<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>		
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10. Рекомендована література

1. Ормонт Б.Ф. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников. — М.: Высш. школа, 1982. — 528 с.
2. Чеботин В.Н. Физическая химия твердого тела. М.: Химия, 1982. — 320 с.
3. А. Вест. Химия твёрдого тела, ч. 1 — М.: Мир, 1988. — 558 с.
4. В.С. Постников. Физика и химия твёрдого тела. — М.: Металлургия, 1978. — 544 с.
5. Н. Хенней. Химия твёрдого тела. — М.: Мир, 1971. — 223 с.