

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
проректор з навчальної роботи
С.В. Шарин
« » _____ 2021 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи отримання кристалічних матеріалів

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення основних методів отримання кристалічних матеріалів, поглиблення експериментальних навичок та знань.

Завдання:

- аналіз фазових діаграм, синтез сполук;
- методи вирощування монокристалів;
- методи отримання пресованих матеріалів;
- методи отримання тонких кристалічних плівок;
- методи контролю кристалічної структури.

Компетентності:

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

ЗК06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК08. Здатність представляти наукові матеріали та аргументи у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово.

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 05. Готувати і виконувати експериментальні, теоретичні дослідження в галузі фізики та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Методи отримання матеріалів високої чистоти

Тема 2. Фазові діаграми стану

Тема 3. Методи синтезу сполук

Тема 4. Методи отримання монокристалів

Тема 5. Методи отримання пресованих матеріалів

Тема 6. Методи отримання тонких плівок

Тема 7. Методи контролю кристалічної структури

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. Методи отримання матеріалів високої чистоти	8	2				6						
Тема 2. Фазові діаграми стану	8	2				6						

Тема 3. Методи синтезу сполук	12	4	2			6					
Тема 4. Методи отримання монокристалів	10	2	2			6					
Тема 5. Методи отримання пресованих матеріалів	12	4	2			6					
Тема 6. Методи отримання тонких плівок	14	2	2			10					
Тема 7. Методи контролю кристалічної структури	26	4	2			20					
Усього годин	90	20	10			60					

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок шихти для синтезу мультикомпонентних сполук	2
2	Визначення параметрів синтезу та відпалів матеріалів	4
3	Процеси окиснення кристалічних матеріалів	4
	Разом.	10

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи отримання високочистих телуру, селену свинцю, олова, кадмію	6
2	Особливості фазової діаграми води	6
3	Золь-гель синтез	6
4	Дифузія домішок в кристалічних матеріалах.	6
5	Методи отримання високодисперсних матеріалів	6
6	Дефекти у кристалах і плівках	10
7	Диференціальний термічний аналіз. Порометрія. Вимірювання товщини тонких плівок.	20
	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	60
КСР	40
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. Ежовский Ю.К., Денисова О.В. Физико-химические основы технологии полупроводниковых материалов: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2005. - 80 с.

2. Ключников Н.Г. Неорганический синтез. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол. спец. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1988. — 240 с.
3. Козлова О.Г. Рост кристаллов. М., 1967 г., 238 стр.
4. Мурашкевич А.Н., Жарский И.М. Теория и методы выращивания монокристаллов Учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий». Минск: БГТУ, 2010. — 214 с.
5. S. Skipidarov, M. Nikitin (eds.), Novel Thermoelectric Materials and Device Design Concepts., Springer Nature Switzerland AG 2019.
6. Попильский Р.Я., Пивинский Ю.Е. Прессование порошковых керамических мас. М.: Metallurgia, 1983, 176 с.
7. Гегузин Я.Е. Физика спекания. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Наука., 1984. 312 с.
8. Прокопів В.В. Фізика і технологія тонких плівок: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2020. 252 с
9. Ормонт Б.Ф. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников. — М.: Высш. школа, 1982. — 528 с.
10. Равич Ю.Н., Ефимова В.А., Смирнова В.А.. Методы исследования полупроводников в применении к халькогенидам свинца PbTe, PbSe, PbS. М.: Наука, 1968. 384 с.