

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Термодинаміка реальних кристалів

Освітня програма доктора філософії

Спеціальність 104 Фізика та астрономія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “26” серпня 2021 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація					
Назва дисципліни	Термодинаміка реальних кристалів				
Викладач (-і)	Прокопів Володимир Васильович				
Контактний телефон викладача	59-60-82				
Е-mail викладача	Volodymyr.prokopiv@pnu.edu.ua				
Формат дисципліни	Очна				
Обсяг дисципліни	6 кредитів				
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/				
Консультації	Згідно з графіком консультацій				
2. Анотація до курсу					
Дисципліна «Термодинаміка реальних кристалів» є нормативною дисципліною циклу професійно-наукової студентів і націлена на знайомство з структурою власних і домішкових дефектів у напівпровідникових кристалах.					
3. Мета та цілі курсу					
Метою дисципліни є ознайомлення студентів з структурою власних і домішкових дефектів у напівпровідникових кристалах, можливостями моделювання, розрахунку та керування їх дефектною структурою для отримання матеріалів з необхідними властивостями.					
4. Компетентності					
<p>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.</p> <p>ЗК05. Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.</p> <p>ЗК09. Здатність працювати у міжнародному контексті.</p> <p>СК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень державною та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.</p> <p>СК07. Здатності до самокритики, оцінювання та інтерпретації результатів експериментів та розрахунків.</p>					
5. Програмні результати навчання					
<p>ПРН08. Розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних фізичних дослідженнях та у викладацькій практиці.</p> <p>ПРН11. Розв'язувати наукові та науково-прикладні проблеми фізики, технології та матеріалознавства з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p>					
6. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття					Загальна кількість годин
лекції					40
семінарські заняття / практичні					20
лабораторні					
самостійна робота (виконання індивідуальних завдань)					120
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
1-2	104 Фізика та астрономія	1		Нормативні дисципліни (цикл професійно-наукової підготовки студента)	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма	Література	Завдання, год	Вага	Термін

	заняття			оцінки	виконання
Структура власних і домішкових дефектів у напівпровідниках. Теплова генерація дефектів. Закон діючих мас. Природа і тип власних дефектів.	Лекція (8 год.) практ. (4год.)	Згідно списку літератури	Опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. (24 год.)	1-10 балів,	Згідно розкладу занять
Домішкові дефекти в напівпровідникових кристалах.	Лекція (8год.) практ. (4год.)	Згідно розкладу занять	Опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Провести дослідження, розрахувати на основі експерименту. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, (24 год.)	1-10 балів,	Згідно розкладу занять
Моделювання дефектоутворення в напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій.	Лекція (8 год.) практ. (4 год.)	Згідно списку літератури	Опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Провести дослідження, розрахувати на основі експерименту. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, (24 год.)	1-10 балів,	Згідно розкладу занять
Термодинаміка власних атомних дефектів у напівпровідникових матеріалах.	Лекція (8 год.) практ. (4год.)	Згідно списку літератури	Опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Провести дослідження, розрахувати на	1-10 балів,	Згідно розкладу занять

			основі експерименту. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, (24 год.)		
Кристалоквазіхімічний опис дефектоутворення у напівпровідниках.	Лекція (8 год.) практ. (4 год.)	Згідно списку літератури	Опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Провести дослідження, розрахувати на основі експерименту. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, (24 год.)	1-10 балів,	Згідно розкладу занять

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний (залік); - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання усного опитування студентів та результатів тестування. Підсумковий контроль здійснюється на основі накопичених балів протягом семестру в процесі поточного контролю.
Вимоги до письмової роботи	-
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності виконаних контрольних робіт, а також результатів тестування по тематиці практичних занять.

8. Політика курсу

Жодні форми порушень академічної доброчесності не толеруються.
У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення 1 Положення та Кодексу честі.

9. Рекомендована література

Базова

1. Прокопів В.В., Горічок І.В., Туровська Л.В. Термодинаміка реальних напівпровідникових кристалів/ Навчальний посібник / В.В. Прокопів, І.В. Горічок, Л.В. Туровська – Івано-Франківськ: Видавництво «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2009. – 100 с.
2. Фреїк Д.М., Прокопів В.В., Галуцак М.О. та ін. Кристалохімія і термодинаміка атомних дефектів у сполуках АІVВVI. – Івано-Франківськ: Плай, 2000. – 164 с.

Допоміжна

3. Креггер Ф. Химия несовершенных кристаллов. – М: Мир, 1969. – 654 с.
4. Баранській П. І. та ін. Напівпровідникова електроніка. – Київ: Наукова думка, 1975. – 703 с.
5. Болтакс Б.И. Диффузия и точечные дефекты в полупроводниках. – Л.: Наука, 1972. – 384 с.

- с.
6. Ормонт Б.Ф. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников / Под ред. В.М. Глазова. – М.: Высшая школа, 1982. – 528 с.
 7. Бублик В.Т. и др. Расчет области гомогенности арсенида галлия // Кристаллография. – 1979. – Т. 24. – Вып. 6. – С. 1230-1236.
 8. Медведев С.А. Физика и химия соединений A₂B₆. М.: Мир, 1970.
 9. Корбутяк Д.В., Мельничук С.В., Корбут Є.В., Борисик М.М. Телурид кадмію і домішково-дефектні стани та детекторні властивості. – К.: Іван Федоров, 2000.
 10. Фочук П.М., Панчук О.Е., Щербак Л.П. Природа домінуючих точкових дефектів у кристалах CdTe: область насичення Cd // Фізика і хімія твердого тіла. – 2004 – Т. 5. – № 1. – С. 136–141.
 11. Прокопів В.В., Фочук П.М., Горічок І.В., Вержак Є.В. Опис процесів дефектоутворення у бездомішкових кристалах кадмій телуриду методом термодинамічних потенціалів // Фізика і хімія твердого тіла. – 2007. – Т. 8. – № 2. – С. 380–387.
 12. Лісняк С.С. Кристаллоквазіхімічеська модель досліджень в хімії твердого тіла // Изв. АН СССР. Неорган. матеріали. 1992. Т. 29. № 9. С. 1913-1917.
 13. Лісняк С.С., Фреїк Д.М., Галушак М.О., Прокопів В.В., Іванишин І.М., Борик В.В. Кристаллоквазіхімія дефектів в халькогенідах свинцю // Фізика і хімія твердого тіла. – 2000. – Т.1. №1. С. 131-133

Викладач



Прокопів В.В.