

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Термодинаміка реальних кристалів
(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти – доктора філософії
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)
спеціальності 104 Фізика та астрономія
(шифр і назва спеціальності)

Івано-Франківськ
2016

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прокопів Володимир Васильович, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла, к.ф.-м.н., професор

Обговорено і затверджено Вченою радою фізико-технічного факультету
протокол № 3 від 29 березня 2016 р.



©Прокопів В.В., 2016 рік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомити студентів з структурою власних і домішкових дефектів у напівпровідникових кристалах, можливостями моделювання, розрахунку та керування їх дефектною структурою для отримання матеріалів з необхідними властивостями.

Завдання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати про:

- структуру власних і домішкових дефектів у напівпровідниках;
- моделювання дефектоутворення в напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій;
- метод термодинамічних потенціалів для опису процесів дефектоутворення;
- методи кристалоквазіхімічного опису дефектоутворення у напівпровідниках;

вміти:

- будувати моделі дефектоутворення в складних напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій при а) розупорядкуванні за Шотткі б) розупорядкуванні за Френкелем в) антиструктурному розупорядкуванні;
- розраховувати залежності концентрації вільних носіїв заряду від температури та тиску при різних типах дефектного розупорядкування та різного зарядового стану дефектів;
- розраховувати залежності температури термодинамічного р-п-переходу від парціального тиску пари компонентів при двотемпературному відпалі напівпровідникових кристалів;
- застосовувати метод термодинамічних потенціалів для опису процесів дефектоутворення;
- описувати процеси дефектоутворення в напівпровідникових кристалах кристалоквазіхімічними методами;
- використовувати сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання задач фізики твердого тіла.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ. Теплова генерація дефектів. Закон діючих мас. Природа і тип власних дефектів.

Тема 2. Домішкові дефекти в напівпровідникових кристалах.

Тема 3. Моделювання дефектоутворення в напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій.

Тема 4. Термодинаміка власних атомних дефектів у напівпровідникових матеріалах.

Тема 5. Кристалоквазіхімічний опис дефектоутворення у напівпровідниках.

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., Галушак М.О. та ін. Кристалохімія і термодинаміка атомних дефектів у сполуках AIVBVI. – Івано-Франківськ: Плай, 2000. – 164 с.

Допоміжна

3. Креггер Ф. Химия несовершенных кристаллов. – М: Мир, 1969. – 654 с.
4. Баранський 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.
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. Кристаллоквазіхіміческая модель исследований в химии твердого тела // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 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