

Анотація навчальної дисципліни
**ВИБРАНІ РОЗДІЛИ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ
ТВЕРДОГО ТІЛА**

1. Назва дисципліни – «Вибрані розділи сучасної фізики твердого тіла».

2. Лектор – д. ф.-м. н., проф. Зиман Золтан Золтанович.

3. Статус – вибіркова дисципліна.

4. Курс, семестр – 2; 4 семестр.

5. Кількість – кредитів – 6; загальна кількість годин – 180 (у тому числі: лекції – 48, самостійна робота – 132).

6. Форма контролю – іспит.

7. Попередні умови для вивчення – знання та вміння з курсів загальної фізики та кристалографії.

8. Опис курсу:

Мета: Метою викладання навчальної дисципліни є надання студентам, які проходять підготовку за освітньо-кваліфікаційним рівнем «доктор філософії», системи теоретичних знань стосовно основних понять мікроскопії та спектроскопії, взаємодії рентгенівського та електронного випромінювання з кристалічними речовинами. Основна увага приділяється методам спектроскопії Оже, Мас-спектрометрії, ІЧ-спектроскопії, скануючої та просвічуючої електронної мікроскопії.

Зміст курсу: основні дані щодо методів мікроскопічного аналізу, а також спектроскопічних і дифракційних методів.

Структура курсу представлена 3 розділами:

Розділ 1. Методи мікроскопічного аналізу.

Тема 1. Електронна мікроскопія. Розглянуто принципи електронної мікроскопії. Описані методи розрахунку роздільної здатності і корисного збільшення мікроскопу. Проаналізовані хід променів і формування зображення в різних типах електронних мікроскопів. Наданий опис методів приготування зразків приклади застосування електронної мікроскопії в дослідженні твердих тіл

Тема 2. Автоелектронна та автоіонна мікроскопії. Надані основні характеристики та будова автоелектронного мікроскопа. Проаналізований принцип роботи автоіонного мікроскопа. Наведені приклади застосування автоелектронного та автоіонного мікроскопів.

Розділ 2. Спектроскопічні методи.

Тема 1. Оже-електронна спектроскопія. Наданий опис умов для виникнення ефекта Оже, а також принцип дії апаратури та можливості методу Оже. Наведені приклади застосування методу Оже для дослідження поверхні.

Тема 2. Мас-спектрометрія твердих тіл. Описані принципи мас-спектрометрії. Проаналізований принцип роботи твердотільних мас-спектрометрів і методів дослідження з їх застосуванням. Наведені приклади застосування мас-спектрометрії для дослідження поверхневих процесів.

Тема 3. Вторинна іонна мас-спектрометрія. Описані принципи взаємодії заряджених частинок із твердим тілом. Описані фізичні принципи методу та роботи апаратури. Наведені приклади застосування вторинної іонної мас-спектрометрії для аналізу об'ємного складу твердих тіл і хімічного складу поверхні.

Тема 4. Рентгено-спектральний аналіз. Описані фізичні основи методу. Надана специфікація рентгеноспектральної апаратури. Наведені приклади застосування рентгеноспектрального мікроаналізу.

Розділ 3. Спектроскопічні методи.

Тема 1. Описані фізичні основи методу. Проаналізовані хід променів під час дифракції швидких і повільних електронів і апаратурні схеми електронографів на швидких і повільних електронах. Наведені приклади застосування дифракції електронів.

Основна література

1. Зиман З.З.. Основи структурної кристалографії: Навчальний посібник. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. - 212 с.
2. Бадіян Є.Ю. Практична кристалографія: Навчальний посібник. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. - 144 с.
3. З.З. Зиман, А.Ф. Сіренко. Основи фізичного матеріалознавства: Навчальний посібник. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2005. - 288 с.
4. Основи фізичного матеріалознавства: навчальний посібник/ В.С. Кшнякин, А.С. Опанасюк, К.О. Дядюра - Суми: Сумський державний університет, 2015. - 466 с.

Допоміжна література

1. M. Ladd, R. Palmer. Structure Determination by X-ray Crystallography: Analysis by X-rays and Neutrons, Springer, 2013, 756 p.
2. E. Zolotoyabko. Basic Concepts of X-Ray Diffraction, Wiley-VCH, 2014, 312 p.
3. R. Guinebreiere. X-Ray Diffraction by Polycrystalline Materials, Wiley-ISTE, 2007, 384 p.
4. B.E. Warren, X-ray diffraction, Dover, 1990, 398 p.
5. R. E. Dinnebier, S. J. L. Billinge, Armel Le Bail, I. Madsen, L. M. D. Cranswick. Powder Diffraction: Theory and Practice, Royal Society of Chemistry, 2008, 605 p.
6. V. K. Pecharsky, P. Y. Zavalij, Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials, Springer US, 2009, 744 p.
7. Clearfield, J. Reibenspies, N. Bhuvanesh, Principles and Applications of Powder Diffraction, Wiley-Blackwell, 2008, 397 p.