

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра фізики металів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи
та інформатизації

_____ Кухарський В.М.

“ _____ ” _____ 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ МАТЕРІАЛІВ

галузі знань **10 Природничі науки**
спеціальності **104. Фізика та астрономія**
спеціалізація ФІЗИКА
фізичного факультету

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Львів – 2017

Сучасні методи дослідження структури матеріалів. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів галузі знань **10 Природничі науки**, спеціальності **104. Фізика та астрономія, спеціалізація ФІЗИКА** фізичного факультету. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. — 8 с.

Розробник:

Щерба І.Д., д-р. фіз.-мат. наук, професор кафедри фізики металів

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики металів

Протокол № ___ від “___” _____ 2017 р.

В.о. завідувача кафедри фізики металів

_____ (проф. Мудрий С.І.)

“___” _____ 2017 р

Схвалено методичною комісією з спеціальності **104. Фізика та астрономія**

Протокол № ___ від “___” _____ 2017 р.

“___” _____ 2017 р. Голова _____ (Миколайчук О.Г.)

1. Опис навчальної дисципліни

**(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни
СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ МАТЕРІАЛІВ”)**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів — 3,0	галузі знань 10 Природничі науки	Нормативна
Модулів — 1	спеціальності 104. Фізика та астрономія	<i>Рік підготовки:</i> 1-й
Змістових модулів — 2		<i>Семестр</i> 1-й
Загальна кількість годин — 90		<i>Лекції</i> 16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 2 самостійної роботи студента —	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	<i>Практичні, семінарські</i> 0 год.
		<i>Лабораторні</i> 16 год.
		<i>Самостійна робота</i> 58 год.
		<i>Вид контролю:</i> залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Спецкурс «Сучасні методи дослідження структури матеріалів» має мету навчити майбутніх спеціалістів володіти сучасними методами високоенергетичної спектроскопії для встановлення реальної атомної будови неорганічних матеріалів в залежності від хімічного вмісту компонент, технології виготовлення і послідуєчих механічної та термічної обробки. Зокрема, встановлення електронної структури матеріалів у різному агрегатному стані. Суміщати рентгенівські емісійні спектри різних компонент у єдиній й енергетичній шкалі за даними фотоелектронної спектроскопії. За даними Месбауерівської спектроскопії встановлювати магнітний стан заліза.

Навчити студентів самостійно використовувати X-променеві методи для контролю структурних електронних змін в полікристалічних та дрібнодисперсних матеріалах.

В результаті вивчення даного спецкурсу студент повинен

знати:

сучасні високоенергетичні методи одержання емісійних спектрів, основні параметри емісійних ліній, визначати густину електронних станів за даними фотоелектронного спектру валентних електронів, визначити ефективну валентність рідкісноземельних елементів, визначати електронну конфігурацію компонент у сплавах, встановлювати вплив ближнього і далекого порядку на властивості матеріалів

вміти:

Визначати основні параметри кристалічної структури матеріалів

Визначати інтенсивність X-променевих емісійних спектрів

Встановлювати валентність за даними L_{III} абсорбційної спектроскопії

Суміщати спектри в єдиній шкалі енергій

Визначати величину зарядового стану компонент.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Високоенергетична спектроскопія як метод дослідження зонної структури матеріалів

Тема 1. Фізичні основи X - променевої спектроскопії.

Тема 2. Абсорбційна спектроскопія.

Тема 3. Фотоелектронна та Оже - спектроскопія

Тема 4. Месбауерівська спектроскопія

Змістовий модуль 2. Дифракційні методи (EXAFS, електроннографія, X- променевий структурний аналіз, структурна нейтронографія)

Тема 1. EXAFS спектроскопія.

Тема 2. X- променевий структурний аналіз

Тема 3. Електроннографія

Тема 4. Структурна нейтронографія

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усьо-го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	сп	
1	2	1	-	1	-	2
МОДУЛЬ 1						
містовий модуль 1. Високоенергетична спектроскопія як метод дослідження онної структури матеріалів						
Тема 1. Фізичні основи X - променевої спектроскопії.		2				
Тема 2. Абсорбційна спектроскопія. Визначення ефективної валентності за даними L _{III} - абсорбційної спектроскопії		2				
Тема3. Фотоелектронна та Оже – спектроскопія. Суміщення рентгенівських спектрів в єдиній енергетичній шкалі.		2				
Тема 4. Месбауерівська спектроскопія. Дослідження залізомістких інтерметалічних сполук		2				
Разом – зм. модуль1		8		8		
Змістовий модуль 2. Дифракційні методи (EXAFS, електроннографія, X-променевий структурний аналіз, структурна нейтронографія)						
Тема 5. Застосування методу EXAFS- спектроскопії до вивчення структури кристалів.		2				
Тема 6. X- променевий структурний аналіз. Одержання дифрактограм на “Phillips”		2				
Тема 7. Електроннографічні методи дослідження електронної структури матеріалів.		2				
Тема 8. Фізичні основи структурної нейтронографії		2				
Разом – зм. модуль 2		8		8		
Усього годин		16		16		88

6. Теми практичних занять -

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва роботи	К-сть годин
1	Встановлення типу кристалічної структури новітніх матеріалів	4
2	Малокутове розсіяння рентгенівських променів. Розрахунок функції розподілу розмірів полідисперсної системи наночастинок.	4
3	Електронографічне дослідження матеріалів у тонкоплівковому стані	4
4	Дифракційний аналіз мікроструктури матеріалів. Визначення розмірів областей когерентного розсіяння та мікронапружень.	4
Всього за семестр		16

8. Самостійна робота

лекції, практичні

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поглинання X- променів тонкими плівками	
2	Визначення заряду за даними фотоелектронної спектроскопії	
3	Розсіяння X променів	
4	X - променеве визначення дефектів кристалічної ґратки	
5	Визначення основних параметрів X – променевих ліній та смуг	
6	Встановлення магнітного моменту за даними Месбауерівської спектроскопії	
7	Побудова зонних схем	
8	Суміщення спектрів у єдиній шкалі енергій	
Всього за семестр		58

10. Методи контролю

Контроль засвоєння матеріалу включає:

- 1) поточний контроль (контрольні роботи за двома змістовими модулями, $2 \times 15 = 30$ балів), оцінку підготовки та виконання лабораторних робіт ($4 \times 15 = 60$ балів), робота на лекціях (10 балів) — разом за семестр 100 балів. Сумарна оцінка, таким чином, виставляється за 100-бальною шкалою;
- 2) контроль за виконанням лабораторних робіт шляхом тестового допуску до лабораторної роботи (5 балів), захист лабораторних робіт (10 балів).

11. Розподіл балів, що присвоюється студентам

Розподіл балів, які отримують студенти (для заліку)

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			
робота на лабораторних	контрольна робота №1	робота на лекціях	робота на лабораторних	контрольна робота №2	робота на лекціях	

30	15	5	30	15	5	100
----	----	---	----	----	---	-----

Шкала оцінювання: Університету, національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Визначення	За національною шкалою	
			Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку	Залік
90–100	A	Відмінно	Відмінно	Зараховано
81-89	B	Дуже добре	Добре	
71-80	C	Добре		
61-70	D	Задовільно	Задовільно	
51-60	E	Достатньо		

12. Методичне забезпечення

1. Немошкаленко В.В. Рентгеновская спектроскопия металлов и сплавов. Киев, 1972.с.382
2. Крипякевич П. И. Структурные типы интерметаллических соединений / П. И. Крипякевич – М.: Наука 1977. - 288 с.
3. Щерба І.Д. Високоенергетична спектроскопія матеріалів. Львів: Вид ЛНУ 2012. 238 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Гельд Н. В. Силициды переходных металлов четвертого периода / Н. В. Гельд, Ф. А. Сидоренко//– М. : Металлургия, 1974. – 584 с.
2. Гладышевский Е. И., Бодак О. И. Кристаллохимия интерметаллических соединений редкоземельных металлов / Е. И. Гладышевский, О. И. Бодак// Львов. : Висшая школа. 1982. 255с.
3. Амусья М.Я. Атомный фотоэффект/ Амусья М. Я.// – М. : Наука. – 1987. 196 с.
4. Немошкаленко В. В., Антонов В. Н. Теоретические основы рентгеновский спектроскопии/ В. В. Немошкаленко, В. Н. Антонов// Киев: Наукова думка, 1978. – 415 с.

Допоміжна

1. Шаскольская М.И. Кристаллография. М.: Висшая шк..1976.
2. Зигбан К. Электронная спектроскопия / К. Зигбан М. : Мир. 1971. – 576 с.
3. Немошкаленко В. В., Алёшин В. Г. Электронная спектроскопия кристаллов / В. В. Немошкаленко, В. Г. Алёшин// – К. : Наукова думка. 1976. – 336 с.
4. Гинье А. Рентгенография кристаллов. М., 1961.

14. Інформаційні ресурси

1. Wikipedia. <http://www.wikipedia.org>