

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Проректор _____ "ЗАТВЕРДЖУЮ"

" 15 " _____ 2016 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика і хімія конденсованого стану

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 10 природничі науки

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 104 фізика та астрономія

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

факультет фізико-технічний

(назва факультету)

Івано-Франківськ
2016

Робоча програма курсу «Фізика і хімія конденсованого стану» _____
(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 104 фізика та астрономія _____
„_____” _____, 20__ р. – __ с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
_____ Лисак Алла Василівна, доцент кафедри фізики і хімії твердого тіла,
кандидат фіз.-мат наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла

Протокол від “___” _____ 2016 р. № ___

Завідувач кафедри _____ фізики і хімії твердого тіла _____

_____ (Прокопів В.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“___” _____ 2016 р.

Схвалено методичною комісією факультету.

Протокол від “__” _____ 2016 р. № ___6___

“__” _____ 2016 р.

Голова _____
(підпис)

(Яцура М.М.)
(прізвище та ініціали)

1. Лисак А.В., 2016 рік
2. ОДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2016

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань: <u>10 природничі науки</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність: <u>104</u> <u>фізика та астрономія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	____-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 60		5-й	____-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 6 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		10 год.	__ год.
		Практичні, семінарські	
		год.	__ год.
		Лабораторні	
		10 год.	__ год.
		Самостійна робота	
40 год.	__ год.		
Індивідуальні завдання: __ год.			
Вид контролю: <u>залік</u>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: $20/40=0,5$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати студентам знання про фізико-хімічні властивості матеріалів, які використовуються в функціональній електроніці, про способи і умови їх одержання, очищення, вирощування монокристалів й епітаксійних шарів, застосування; про структуру власних і домішкових дефектів у напівпровідникових кристалах, можливості моделювання, розрахунку та керування їх дефектною структурою для отримання матеріалів з необхідними властивостями; формування у майбутніх фахівців принципів фізичного і інженерного підходу до оцінки можливостей використання матеріалів в конкретних елементах і пристроях електронної техніки.

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

- класифікацію напівпровідникових матеріалів;
- германій і кремній, одержання, фізико-хімічні й електричні властивості, вирощування монокристалів, епітаксію, застосування;
- карбід кремнію;
- напівпровідникові сполуки типу $A^{III}B^V$, $A^{II}B^{VI}$, $A^{IV}B^{VI}$, їх кристалічну структуру і хімічний зв'язок, фізико-хімічні й електричні властивості, домішки і дефекти структури у цих матеріалах, одержання монокристалів і епітаксійних шарів, застосування, тверді розчини на основі цих сполук;
- 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;
- 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. Властивості напівпровідникових матеріалів.

Тема 1. Германій.

Тема 2. Кремній.

Тема 3. Напівпровідникові сполуки типу $A^{III}B^V$.

Тема 4. Напівпровідникові сполуки типу $A^{II}B^{VI}$.

Тема 5. Напівпровідникові сполуки типу $A^{IV}B^{VI}$.

Змістовий модуль 2. Власні та домішкові точкові дефекти.

Тема 6. Структура власних і домішкових дефектів у напівпровідниках.

Тема 7. Моделювання дефектоутворення в напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій

Тема 8. Термодинаміка власних атомних дефектів у напівпровідникових матеріалах

Тема 9. Кристалоквазіхімічний опис дефектоутворення у напівпровідниках

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Властивості напівпровідникових матеріалів						
Тема 1. Германій.		1		2		4
Тема 2. Кремній.		1		2		4
Тема 3. Напівпровідникові сполуки типу $A^{III}B^V$.		1		2		4
Тема 4. Напівпровідникові сполуки типу $A^{II}B^{VI}$.		1		2		4
Тема 5. Напівпровідникові сполуки типу $A^{IV}B^{VI}$.		1		2		4
Разом за змістовим модулем 1	54	18		10		20
Змістовий модуль 2. Власні та домішкові точкові дефекти.						
Тема 6. Структура власних і домішкових дефектів у напівпровідниках.		1				4
Тема 7. Моделювання дефектоутворення в напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій		2				4
Тема 8. Термодинаміка власних атомних дефектів у напівпровідникових матеріалах		1				6
Тема 9. Кристалоквазіхімічний опис дефектоутворення у напівпровідниках		1				6

Разом за змістовим модулем 2.	126	10				20
Усього годин	180	10		10		40

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Германій.	2
2	Кремній.	2
3	Напівпровідникові сполуки типу $A^{III}B^V$.	2
4	Напівпровідникові сполуки типу $A^{II}B^{VI}$.	2
5	Напівпровідникові сполуки типу $A^{IV}B^{VI}$.	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Германій.	4
2	Тема 2. Кремній.	4
3	Тема 3. Напівпровідникові сполуки типу $A^{III}B^V$.	4
4	Тема 4. Напівпровідникові сполуки типу $A^{II}B^{VI}$.	4
5	Тема 5. Напівпровідникові сполуки типу $A^{IV}B^{VI}$.	4
6	Тема 6. Структура власних і домішкових дефектів у напівпровідниках.	4
7	Тема 7. Моделювання дефектоутворення в напівпровідниках методом квазіхімічних реакцій	4
8	Тема 8. Термодинаміка власних атомних дефектів у напівпровідникових матеріалах	4
9	Тема 9. Кристалоквазіхімічний опис дефектоутворення у напівпровідниках	4
	Разом	40

7. Методи навчання

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації

8. Методи контролю

Усне опитування, звіти до лабораторних робіт, залік

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль №1									
T1	T2	T3	T4-5	L1	L2	L3	L4	L5	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10	

T1, T2 ... T5 – тести з тем змістових модулів, L1, L2 ...L5 – лаб. роботи

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. Методичне забезпечення

Методичні рекомендації до лабораторних робіт

10. Рекомендована література

Базова

1. Прокопів В.В. Фізика і хімія конденсованого стану. У 2-х т. –Т. 1. Властивості напівпровідникових матеріалів / Володимир Васильович Прокопів. – Івано-Франківськ: Видавництво ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2013. – 76 с.
2. Прокопів В.В. Фізика і хімія конденсованого стану. У 2-х т. –Т. 2. Власні та домішкові точкові дефекти у напівпровідниках / Володимир Васильович Прокопів. – Івано-Франківськ: Видавництво ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2013. – 76 с.
3. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники. – М.: Высшая школа, 1990. – 306 с.

Допоміжна

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 AIVBVI. – Івано-Франківськ: Плай, 2000. – 164 с.
3. Материалы микроэлектронной техники. Под ред. В.М. Андреева. – М.: Радио и связь, 1989. – 350 с.