

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



Проректор

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

2016 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Морфологія поверхневих наноструктур конденсатів (шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 104 Фізика та астрономія
(шифр і назва спеціальності)

факультет фізико-технічний
(назва, факультету)

Івано-Франківськ
2016

Робоча програма курсу «Морфологія поверхневих наноструктур конденсатів»
(назва навчальної дисципліни)
для підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти – доктора філософії
спеціальності 104 Фізика та астрономія. „23” 02, 2016 р. – 7 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
Салій Ярослав Петрович, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла,
доктор фіз.-мат наук, професор.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла
Протокол від “23” лютого 2016 р. № 8

Завідувач кафедри _____ фізики і хімії твердого тіла


(підпис)

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

“ 23 ” 02. 2016 р.

Схвалено методичною комісією факультету.
Протокол від “13” 03. 2016 р. № 0

“15” 03. 2016 р.

Голова


(підпис)

(Яцура М.М.)
(прізвище та ініціали)

© Салій Я.П., 2016 рік
© ДВНЗ «Прикарпатський
національний університет імені
Василя Стефаника», 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> <small>(шифр і назва)</small> _____	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність <u>Фізика та астрономія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2016-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	третій освітньо-науковий рівень – <u>доктор філософії</u>	Лекції	
		22 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	год.
		Лабораторні	
		__ год.	__ год.
		Самостійна робота	
		80 год.	год.
Індивідуальні завдання:			
__ год.			
Вид контролю:			
екзамен			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: $40/80=0,5$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомити аспірантів з загальними принципами газофазної епітаксії і основними режимами гетероепітаксійного росту тонких плівок, на основі яких проаналізовано основні на сьогодні технологічні методики вирощування напівпровідникових наноструктур – молекулярно-променевої епітаксії і газофазної епітаксії з металоорганічних сполук.

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

- особливості методів вирощування квантових об'єктів різної розмірності;
- основні результати взаємодії квантової частинки з потенціальними бар'єром, ямою;
- характеристики електронної системи в сильному магнітному полі;
- класифікацію вирощування нанооб'єктів.

вміти:

- розраховувати енергетичний спектр надграток;
- застосовувати теоретичні результати до реальних фізичних нанооб'єктів;
- використовувати закони квантової механіки до розрахунку властивостей нанорозмірних об'єктів.

Програма навчальної дисципліни

Нанотехнології.

Тема 1. Технологічні методи вирощування тонких плівок і квантово-розмірних шарів.

Тема 2. Технологічні методи одержання квантових ниток. Технологічні методи одержання квантових точок.

Квантово-розмірні структури та їхні властивості.

Тема 3. Потенціальна яма і потенціальний бар'єр. Вимірність системи і густина станів вільних електронів.

Тема 4. Енергетичний спектр електронів у сильному магнітному полі. Рівні Ландау.

Тема 5. Двовимірні структури. Фізичні властивості систем з двовимірними електронами.

Тема 6. Одновимірні структури. Нульвимірні структури.

Напівпровідникові надгратки.

Тема 7. Класифікація надграток. Енергетичний спектр надграток.

Тема 8. Фізичні властивості надграток.

Структури на основі вуглецю.

Тема 9. Деякі вступні відомості про вуглець і його структури.

Тема 10. Фулерени. Вуглецеві нанотрубки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	ла б	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Технологічні методи вирощування тонких плівок і квантово-розмірних шарів.		2	2			8
Тема 2. Технологічні методи одержання квантових ниток. Технологічні методи одержання квантових точок.		2	2			8
Тема 3. Потенціальна яма і потенціальний бар'єр. Вимірність системи і густина станів вільних електронів.		4	2			8
Тема 4. Енергетичний спектр електронів у сильному магнітному полі. Рівні Ландау.		2	2			8
Тема 5. Двовимірні структури. Фізичні властивості систем з двовимірними електронами.		2	2			8
Тема 6. Одновимірні структури. Нульвимірні структури.		2	2			8
Тема 7. Класифікація надграток. Енергетичний спектр надграток		2	2			8
Тема 8. Фізичні властивості надграток.		2	2			8
Тема 9. Деякі вступні відомості про вуглець і його структури.		2	2			8
Тема 10. Фулерени. Вуглецеві нанотрубки.		2				8
Всього за модулем 1.	120	22	18			80
Усього годин	120	22	18			80

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Технологічні методи вирощування тонких плівок і квантово-розмірних шарів.	2
2	Тема 2. Технологічні методи одержання квантових ниток. Технологічні методи одержання квантових точок.	2

3	Тема 3. Потенціальна яма і потенціальний бар'єр. Вимірність системи і густина станів вільних електронів.	2
4	Тема 4. Енергетичний спектр електронів у сильному магнітному полі. Рівні Ландау.	2
5	Тема 5. Двовимірні структури. Фізичні властивості систем з двовимірними електронами.	2
6	Тема 6. Одновимірні структури. Нульвимірні структури.	2
7	Тема 7. Класифікація надґраток. Енергетичний спектр надґраток	2
8	Тема 8. Фізичні властивості надґраток.	2
9	Тема 9. Деякі вступні відомості про вуглець і його структури. Фулерени. Вуглецеві нанотрубки.	2
	Усього годин	18

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Технологічні методи вирощування тонких плівок і квантово-розмірних шарів.	8
2	Тема 2. Технологічні методи одержання квантових ниток. Технологічні методи одержання квантових точок.	8
3	Тема 3. Потенціальна яма і потенціальний бар'єр. Вимірність системи і густина станів вільних електронів.	8
4	Тема 4. Енергетичний спектр електронів у сильному магнітному полі. Рівні Ландау.	8
5	Тема 5. Двовимірні структури. Фізичні властивості систем з двовимірними електронами.	8
6	Тема 6. Одновимірні структури. Нульвимірні структури.	8
7	Тема 7. Класифікація надґраток. Енергетичний спектр надґраток	8
8	Тема 8. Фізичні властивості надґраток.	8
9	Тема 9. Деякі вступні відомості про вуглець і його структури.	8
10	Тема 10. Фулерени. Вуглецеві нанотрубки.	8
	Усього годин	80

8. Методи контролю

- Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу:
 - тестування з кожної теми курсу;
 - доповіді на практичних заняттях;
- Перевірка якості засвоєння вмінь і навичок:
 - оцінювання якості розв'язування задач на практичних заняттях;

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Лабораторні роботи та самостійна робота	Екзамен	Сума
Змістовий модуль №1	T1-T10	
T1-T10		
50	50	100

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів.

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

Література

1. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. Львів. 2009.
2. Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М. квантовая механика: Нерелятивистская теория М.: Наука, 1974.
3. Анатычук Л.И., Семенюк В.А. Оптимальное управление свойствами термоэлектрических материалов и приборов Черновцы, ПРУТ, 1992