

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фізики твердого тіла

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Перший проректор

“ _____ ” _____ 2016 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ Наноструктурні матеріали _____
(шифр і назва навчальної дисципліни)
напряму підготовки _____ фізика _____
(шифр і назва напряму підготовки)
для спеціальності _____ фізика _____
(шифр і назва спеціальності (тей))
спеціалізації _____ _____
(назва спеціалізації)
факультету _____ фізичного _____
(назва факультету)

2016 / 2017 навчальний рік

наноструктурні матеріали . Робоча програма навчальної дисципліни для студентів
(назва навчальної дисципліни)
за напрямом підготовки фізика , спеціальністю фізика

" _____ " _____ 20 16 . - ____с.

Розробники: Рохмістров Дмитро Володимирович, старший викладач кафедри
фізики твердого тіла

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики твердого тіла

Протокол № 7 від "16" _____ червня 2016 р.

Завідувач кафедри фізики твердого тіла

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

" ____ " _____ 2016 р

Схвалено методичною комісією

Протокол № _____ 7 від. "16" _____ серпня 2016 р.

" ____ " _____ 2016 р. Голова _____ (Макаровський М. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 1	Галузь знань <u>0402 фіз.-мат.</u> (шифр і назва)	за вибором	
	Напрямок підготовки <u>040203 фізика</u> (шифр і назва)		
Модулів - 1	Спеціальність (професійне спрямування): <u>фізика конденсованого стану</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		4	
Загальна кількість годин - 45		Семестр	
		8	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних -2 самостійної роботи студента – 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	30	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		15	
		ІНДЗ:	
		Вид контролю: екзамен	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 2:1

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Метою спецкурсу є огляд наноструктурних матеріалів, методів одержання, особливостей будови, фізичних, механічних та функціональних властивостей таких матеріалів. Приділяється увага методам аналізу структури наноматеріалів та шляхам їхнього застосування в науці, техніці та медицині.

Завдання. Ознайомлення студентів з сучасним станом розвитку наноструктурних матеріалів, методами одержання, фізичними властивостями та шляхами практичного застосування цих матеріалів.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: теоретичні основи одержання наноматеріалів, особливості їхньої структури, фізичних властивостей та галузі застосування.

вміти: використовувати одержані теоретичні знання для рішення практичних завдань при роботі з наноматеріалами.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Походження, фізичні властивості та використання наноструктурних матеріалів.

Тема 1. Класифікація наноструктурних матеріалів.

Тема 2. Методи одержання наноматеріалів.

Тема 3. Методи дослідження структури наноматеріалів. Растрова та просвічуюча електрона мікроскопія високої роздільної здатності. Скануюча тунельна та атомна силова мікроскопія. ІЧ- та спектроскопія Рамана. Фотоелектронна та рентгенівська спектроскопія. Методи рентгеноструктурного аналізу. Метод аналізу функції розподілу атомів. Метод уточнення параметрів кристалічної структури. Метод Ритвельда. Електронний парамагнітний резонанс, Ядерний магнітний резонанс, EXFANS-спектроскопія. Масс-спектрометрія. Фото- та термомюнісценція. Елементний та рентгенофазовий аналіз. Методи визначення розмірів наночастинок.

Тема 4. Особливості фізичних властивостей наноструктурних матеріалів. Феромагнетизм наноматеріалів. Електрона структура наночастинок. Теплофізичні властивості наноматеріалів. Оптичні властивості наночастинок. Механічні властивості наноматеріалів.

Тема 5. Моделі утворення наноструктурних матеріалів.

Тема 6. Структура та фізичні властивості деяких найбільш важливих наноматеріалів. Фулерени. Графен. Карбонові нанотрубки. Квантові точки. Наночастинки металів та надпровідників. Наноструктурні біоматеріали.

Тема 7. Використання наноматеріалів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекції		прак- тичні	лаб.	інд.	ср.	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1	2	2				
Тема 2	5	5				
Тема 3	6	6				
Тема 4	10	10				
Тема 5	5	5				
Тема 6	4	4				
Тема 7	2	2				
Разом за модулем 1	36	36				
Усього годин	36	36				

5. Методи навчання

Лекція

6. Методи контролю

Екзамен

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Модуль 1							100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
5	10	10	50	10	10	5	

T1, T2 ... T12 - теми лекцій

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
1-49	FX	незадовільно	не зараховано

8. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій.

9. Рекомендована література

Базова

1. А. И. Гусев Нанокристаллические материалы: методы получения и свойства, Екатеринбург, УрО РАН, 1998.
2. Ю. И. Петров Кластеры и малые частицы, М.: Наука, 1986.
3. Ю. И. Петров Физика малых частиц, М.: Наука, 1982.
4. И. Д. Морохов, В. И. Петинов, Л. И. Трусов, В. Н. Лаповок Физические явления в ультрадисперсных системах, М.: Энергоатомиздат, 1984.
5. И. П. Суздаев Нанотехнология: физико-химия кластеров, наноструктур и наноматериалов, М.: КомКнига, 2006.
6. Шпак А.П., Черемской П.Г., Куницкий Ю.А., Соболев О.В. Кластерные и наноструктурные материалы. Т. 3. – К.: Академперіодика, 2005.
7. Р. А. Андриевский, А. В. Рагуля Наноструктурные материалы, М.: Академия, 2005.
8. Новые материалы, под. ред. Новые материалы, М.; Мисис, 2002.
9. Л. Е. Воробьев, Е. Л. Ивченко, Д. А. Фирсов, В. А. Шалыгин Оптические свойства наноструктур, Санкт-Петербург, Наука, 2001.
10. В.В. Светухин, И.В. Разумовская и др. Введение в нанотехнологии, Ульяновск, 2008.
- 11.П. Харрис Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI века, М.: Техносфера, 2003.
- 12.В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В. А. Гридчин Основы наноэлектроники,

Новосибирск, 2000.

Допоміжна

13. C.P. Poole, F.J. Owens Introduction to nanotechnology, Wiley-interscience, 2003.
14. B. Bhushan, Springer handbook of nanotechnology, Springer, 2004.
15. Nanostructured materials and nanotechnology, Ed. H.S. Nalwa, Academic Press, 2002.
16. T. Chakraborty, F. Peeters, U. Sivan Nano-Physics&Bio-Electronics: A New Odyssey, Elsevier, 2002.
17. M. Köhler, W. Fritzsche Nanotechnology An introduction to nanostructuring techniques, Wiley-VCH, 2004.
18. D.E. Reisner Biotechnology global prospects, CRC Press, 2009.
19. H. Cölfen, M. Antonietti Mesocrystals and nonclassical crystallization, John Wiley& Son, 2008.

10. Інформаційні ресурси

1. www.nanometer.ru