

Розробники¹: Коротченко О.О.

(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри загальної фізики


(підпис)


(Боровий М.О.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 10 від 7 травня 2019 р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 21 від «10» травня 2019 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх О.Я.)
(прізвище та ініціали)

¹ Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (радї навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

1. Мета дисципліни – дати студентам узагальнююче уявлення із фізики наноструктур в металах та кераміках через систему знань, наближених до тем магістерського наукового дослідження, сформувати погляди на методологію сучасних науково-практичних досліджень, фахово застосовувати теоретичні знання, набуті упродовж навчання в професійній діяльності, підготуватися до комплексного державного іспиту з фізики для магістрів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати

основні питання фізики низькорозмірних структур, зокрема: загальні положення фізики наноструктур в металах та кераміках; основні сучасні уявлення нанокompatитних нанотехнологій, застосування керамічних та металевих наносистем у практичних пристроях;

2. Вміти

самостійно працювати з джерелами навчальної та наукової інформації; самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики наноструктур та суміжних галузей; логічно і послідовно формулювати основні закономірності фізики наноструктур в металах та кераміках;

3. Володіти

базовими навичками самостійного пошуку потрібної інформації в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань фізики наноструктур в металах та кераміках;

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

«Спеціальний науковий семінар з фізики наносистем» є складовою частиною циклу фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін підготовки фахівців за освітнім ступенем "магістр" освітньої програми "Фізика наносистем". Дисципліна завершує цикл підготовки фахівців і має на меті набуття практичних навичок із проведення наукових досліджень та їх представлення перед широкою аудиторією.

Метою вивчення дисципліни є надання студентам узагальнююче уявлення про фізику наносистем через систему знань, наближених до тем магістерського наукового дослідження, сформувати погляди на методологію сучасних науково-практичних досліджень, фахово застосовувати теоретичні знання набуті упродовж навчання в професійній діяльності, підготуватися до комплексного іспиту з фізики для магістрів.

Навчальна задача курсу полягає в оволодінні сутністю наукового дослідження в області фізики наносистем та здатністю правильно формулювати об'єкт, предмет і завдання наукового дослідження; правильно аналізувати дані магістерського наукового дослідження; навчити студентів заглиблюватись в конкретну наукову тему, представляти її аудиторії, вміти відстоювати набути знання і відповідати на запитання.

Результати навчання полягають в умінні застосовувати набуті знання у представленні результатів наукового дослідження та питань з фізики, які виносяться на комплексний іспит за спеціальністю «104 Фізика та астрономія». Методи викладання: семінари. Методи оцінювання: опитування в процесі проведення семінарських занять, підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження, з поточних результатів наукового магістерського дослідження, з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (60%) та заліку (40%).

4. Завдання (навчальні цілі) – ознайомлення студентів з фізичними основами функціонування низькорозмірних напівпровідникових систем та основами напівпровідникових нанотехнологій.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика наносистем» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних **компетентностей**:

Інтегральних:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі фізики наносистем, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.

Загальних:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. (ЗК1)
- Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК2)
- Здатність працювати в міжнародному науковому просторі. (ЗК5)

Фахових:

- Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження наносистем (ФК15).

5. Результати навчання за дисципліною: (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація*; 4. автономність та відповідальність*)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знання основ методології та організації наукових досліджень, основ інтелектуальної власності.	<i>семінари</i>	<i>Опитування під час занять, підготовка доповідей з фізики наносистем</i>	20
2.1	Вміння оцінювати точність основних експериментальних методів.	<i>семінари</i>	<i>Опитування під час занять, підготовка доповідей з фізики наносистем</i>	5
2.2	Вміння встановлювати зв'язки між характеристиками конденсованих середовищ, їх будовою та фізичними процесами в них.	<i>семінари</i>	<i>Опитування під час занять, підготовка доповідей з фізики наносистем</i>	5
3.1	Володіння здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій діяльності.	<i>семінари</i>	<i>Опитування під час занять, підготовка доповідей з фізики наносистем</i>	20

* заповнюється за необхідністю, наприклад для практик, лабораторних курсів тощо.

3.2	Володіння здатністю формулювати висновки фізичних досліджень у формі, що відповідає можливостям сприйняття не спеціалістів.	семінари	Опитування під час занять, підготовка доповідей з фізики наносистем	10
-----	---	----------	---	----

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1
Програмні результати навчання		
ПРН 1.1. Знати основи методології та організації наукових досліджень, основи інтелектуальної власності	+	+
ПРН 2.8. Вміти розраховувати основні характеристики процесів фазоутворення для конкретних систем.		+
ПРН 3.1. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій діяльності.	+	+
ПРН.4.1. Аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання.	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Опитування під час занять, підготовка доповідей з фізики наносистем – 60 балів / 36 балів

- підсумкове оцінювання у формі заліку.

Залік проводиться в письмовій формі. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом під час заліку дорівнює 40. Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік не може бути меншою 24 балів. Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

7.2. Організація оцінювання:

Опитування студентів під час занять проводиться упродовж семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ(СЕМІНАРІВ) І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції, семінари	лабораторні	Самостійна робота
Розділ 1. Розділи фізики наносистем за темою наукового дослідження.				
1	Тема 1. Мікромеханіка композитів на основі полімерна матриця-нановключення типу SiC. с.р.с. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
2	Тема 2. Пружні властивості металевих нанокompозитів. с.р.с. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
3	Тема 3. Розрахунок дефекто-залежних властивостей кремнієвих наноструктур. с.р.с. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
4	Тема 4. Теплопровідність нанокompозитів. с.р.с. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
5	Тема 5. Основні фізичні властивості нанокерамічних матеріалів. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів.	4		8
6	Тема 6. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів.	4		8
7	Тема 7. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів.	6		12
Частина 2. Результати наукового магістерського дослідження.				
8	Тема 8. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів.	4		8
9	Тема 9. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів.	4		8
10	Тема 10. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. с.р.с. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8

11	Тема 11. Доповіді з поточних результатів наукового магістерського дослідження. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
12	Тема 12. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. Доповіді з поточних результатів наукового магістерського дослідження. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
13	Тема 13. Доповіді з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. Доповіді з поточних результатів наукового магістерського дослідження. с.р.с. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	4		8
14	Тема 14. Доповіді з поточних результатів наукового магістерського дослідження. с.р.с. Підготовка доповідей з питань, винесених на комплексний іспит для магістрів. Підготовка доповідей з фізики наносистем за темою наукового дослідження.	6		12
ВСЬОГО		60		120

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 180 год.², в тому числі:

Лекцій – 0 год.

Семінари – 60 год.

Практичні заняття – 0 год.

Лабораторні заняття – 0 год.

Тренінги – 0 год.

Консультації - ___ год.

Самостійна робота - 120 год.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА³:

Основна: (Базова)

1. Стеченко Д.М. та ін. Методологія наукових досліджень: Підручник. – К.: Знання, 2005. – 309 с.
2. Гридчин В.А., Драгунов В.П., Неизвестный И.Г. Основы нанoeлектроники: Учебное пособие. – М.: Физматкнига, 2006. – 496 с.
3. Шпак А.П., Куницький Ю.А., Коротченко О.О., Смик С.Ю. Квантові низькорозмірні системи. – Київ: Академперіодика, 2003. – 312 с.
4. Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А. Нанoeлектроника: Учебное пособие, в 3-х частях. – Минск: БГУИР, 2004. – 205 с.
5. Шевченко В.Г. Основы физики полимерных композиционных материалов: Учебное пособие для студентов по специальности «Композиционные наноматериалы». – М: Изд-во МГУ, 2010. – 98 с.
6. Горбар Е.В., Шарапов С.Г. Основы фізики графену: Навчальний посібник. – Київ: Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, 2013. – 118 с.
7. Шпак А.П., Лисов В.І., Куницький Ю.А., Цареградська Т.Л. Термодинаміка металів та сплавів: Навчальний посібник. – Київ: Академперіодика, 2002. – 70 с.

² Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

³ В тому числі Інтернет ресурси

8. Шпак А.П., Лисов В.І., Куницький Ю.А., Цареградська Т.Л. Кристалізація та аморфізація металевих систем. Навчальний посібник. – Київ: Академперіодика, 2002. – 208 с.
9. <http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/117395/10-Guzhevskii.pdf?sequence=1>

Додаткова:

1. Suib S. L. A review of nanoceramic materials for use in ceramic matrix composites. 2017. https://www.researchgate.net/publication/311584406_A_Review_of_Nanoceramic_Materials_for_Use_in_Ceramic_Matrix_Composites
2. Datta S. Electronic transport in mesoscopic physics. Cambridge Univ. Press, 1995, 377 p.
3. Строшио М., Дутта М. Фононы в наноструктурах. М.: Физматлит. 2006, 320 с.
4. Александров Е.Б., Вершовский А.К. Современные радиооптические методы квантовой магнитометрии. Успехи физических наук. 2009, Т. 179, С. 605-637.
5. Дмитриев А.С. Введение в нанотеплофизику. М.: БИНОМ, 2015. – 792 с.
6. <http://vlp.com.ua/node/2785>
7. http://me.kpi.ua/downloads/Poplavko_Nanophysics_2012.pdf