

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізики металів



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Основи фізики сучасних матеріалів
для студентів

галузь знань 10 Природничі науки
спеціальність 104 Фізика та астрономія
освітній ступінь Бакалавр
освітня програма Фізичне матеріалознавство / Неметалічне матеріалознавство
вид дисципліни Обов'язкова *Ok 7.19*

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	другий
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: завідувач кафедри фізики металів Курилюк Василь Васильович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

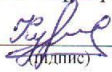
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник: Курилюк Василь Васильович, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри фізики металів.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри фізики металів


(підпис)

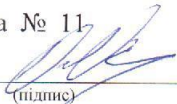
(Курилюк В.В.)
(прізвище та ініціали)

Протокол від « 20 » травня 2022 р. за № 8

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «10» червня 2022 року за № 11

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх.О.Я.)
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення з фізичними основами та існуючими моделями опису властивостей сучасних твердотільних матеріалів на основі наноструктур різної розмірності.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основні закони та поняття з курсів загальної фізики, елементи квантової механіки, фізики твердого тіла для освоєння теоретичних питань з курсу «Основи фізики сучасних матеріалів».

2. Вміти застосовувати набуті раніше знання з курсів математичного аналізу, диференціальних рівнянь, загальної фізики, квантової механіки для розв'язку практичних завдань з курсу «Основи фізики сучасних матеріалів».

3. Володіти елементарними навиками пошуку та опрацювання спеціалізованої літератури, розв'язку алгебраїчних і диференціальних рівнянь, побудови та аналізу графічних залежностей.

3. Анотація навчальної дисципліни: В рамках курсу «Основи фізики сучасних матеріалів» розглядаються типи сучасних матеріалів різного функціонального призначення, проводиться ознайомлення студентів з основними методами синтезу, фізичними властивостями та теоретичними підходами для їх опису. Навчальна задача курсу полягає в формуванні базових знань про типи сучасних твердотільних матеріалів та фізичних механізмів формування їх властивостей. Результатом навчання є система набутих знань про структуру, механічні, теплові, оптичні, електричні та магнітні властивості сучасних матеріалів. Методи викладання: лекції, практичні заняття, самостійна робота. Методи оцінювання: опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульні контрольні роботи.

4. Завдання (навчальні цілі) – формування базових навиків роботи з комп'ютерними програмами для моделювання наноструктурних матеріалів.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОПП "Фізичне матеріалознавство / Неметалічне матеріалознавство»), дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати особливості формування фізичних властивостей матеріалів в нанорозмірному стані.	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота	30
2.1	Знати основні властивості твердотільних матеріалів різної розмірності та теоретичні моделі для їх опису.	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота	30

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

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни	
	1.1	2.1
ПРН1. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики.	+	+
ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота 1 за темами 1-5: РН 1.1 – 25 балів / 15 балів

2. Робота на практичних заняттях, модульна контрольна робота 2 за темами 8-10: РН 1.2 – 25 балів / 15 балів

3. Опитування в процесі лекцій: РН 1.1, 1.2 – 10 балів / 6 балів

- підсумкове оцінювання у формі заліку.

Залік проводиться в письмовій формі. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом за складання заліку дорівнює 60. Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни

оцінка за залік не може бути меншою 36 балів. Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше ніж 24 бали. Студент допускається до заліку за умови виконання всіх передбачених планом завдань для самостійної роботи.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 - 2 проводяться по завершенні тематичних лекцій.

7.3 Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінари/ практичні/ лабораторні	Самостійна робота
Частина 1. Структура, властивості і методи синтезу твердотільних матеріалів				
1	Тема 1. Зв'язок між типом хімічних зв'язків і структурою твердотільних матеріалів. Методи синтезу кристалічних та аморфних матеріалів. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	4	4	8
2	Тема 2. Механічні і теплові властивості твердих тіл. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	2	2	8
3	Тема 3. Електричні, магнітні та оптичні властивості твердих тіл. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	2	2	4
4	Тема 4. Наноматеріали: історія та перспективи застосування. Фізичні основи розмірного квантування та поверхневих ефектів. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	4	2	4
5	Тема 5. Принципи та методи синтезу сучасних наноструктур. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	2	2	4
	<i>Контрольна робота</i>			
Частина 2. Типи сучасних матеріалів та їх фізичні властивості				
6	Тема 6. Нульвимірні наноструктури. Методи синтезу та фізичні властивості наночастинок. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	4	4	8
7	Тема 7. Напівпровідникові гетероструктури з квантовими ямами, квантовими нитками і квантовими точками. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	4	4	8
8	Тема 8. Вуглецеві наноструктури. Фулерени та їх властивості. Нанотрубки і графен. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	4	4	8
9	Тема 9. Нанопоруваті та нанокмпозиційні структури: методи синтезу, властивості, застосування. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	2	2	4
10	Тема 10. Основи фізики сучасних матеріалів для енергоефективних застосувань. С.Р.С. Вивчення матеріалу лекції.	2	2	4
	<i>Контрольна робота</i>			
	ВСЬОГО	30	30	60

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Практичні заняття – 30 год.

Лабораторні заняття – 0 год.

Консультації - 0 год.

Самостійна робота - 60 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. – Львів: видавництво університету «Львівська політехніка», 2009. – 580 с.
2. Ткач О. П. Наноматеріали і нанотехнології в приладобудуванні: Навчальний посібник. - Суми: Сумський державний університет, 2014. - 127 с.
3. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. – М. Академия, 2005, -250 с.
4. Goyal R. Nanomaterials and Nanocomposites Synthesis, Properties, Characterization Techniques, and Applications. - Boca Raton. CRC Press. – 2018. – 350 p.
5. Гусак А.М., Запорожець Т.В., Сторожук Н.В. Фізика матеріалів - базові моделі. – Черкаси: Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Видавець ФОП Гордієнко Є. І., 2021. – 157 с.