

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра прикладної фізики та вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор ЦІТ

Ігор ПАНАСЮК

28 06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Концепції використання наноматеріалів в дизайні

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Освітні програми: Нано- та мікротехнології в дизайні

Інститут інженерії та інформаційних технологій

Київ 2024 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Олейнікова І.В., к.ф-м.наук, доцент, доцент кафедри ПФВМ

Схвалено Вченою Радою Інституту інженерії та інформаційних технологій

Протокол від «28» 06 2024 року № 10

Директор інституту  Ігор ПАНАСЮК  
(підпис)

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри прикладної фізика та вищої математики

Протокол від «19» 06 2024 року № 4

Завідувач кафедри  Оксана ЛАГОДА  
(підпис)

## 1 Опис дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика дисципліни
		денна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 5	Галузі знань: 10 Природничі науки. Спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Освітні програми: Нано- та мікротехнології в дизайні Рівень вищої освіти __бакалавр__	Обов'язкова
<b>Змістових модулів – 1</b>		<b>Рік підготовки:</b>
Індивідуальне науково-дослідне завдання  _____ (назва)		1-й
		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин - 150		1 –й, 2 - й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 семестр – 2 год, 2 семестр - 3 год. самостійної роботи студента – 1 семестр - 3 год. 2 семестр - 4,5 год.		<b>Лекції</b>
		1 сем. – 12 год. 2 сем. - 12 год.
	<b>Практичні</b>	
	1 сем. – 12 год. 2 сем. - 24 год.	
	<b>Самостійна робота</b>	
	1 сем - 36 год. 2 сем. - 54 год.	
	<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання: 0_ год.</b>	
	<b>Вид контролю:</b> залік ( <i>семестр_1</i> ) екзамен ( <i>семестр_2_</i> )	

\* - при необхідності змістовий модуль може ділитись на розділи.

## 2 Анотація дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни складається з одного змістового модулів:

**Змістовий модуль** Концепції використання наноматеріалів в дизайні.

**Мета курсу** – оволодіння компетентностями: розуміння властивостей наноматеріалів та нанотехнологій для прийняття дизайнерських рішень у проектуванні виробів; знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей наноматеріалів та процесів їх виробництва; здатність здійснювати відбір та обґрунтування певних нанотехнологій в процесі роботи над інноваційними проектами; здатність реалізувати дизайнерські вимоги шляхом використання новітніх матеріалів з властивостями, що не є характерними для класичних матеріалів;

здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів; здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем; набуття здатності аналізувати можливості використання наноструктурних матеріалів для забезпечення функціональних властивостей об'єктів дизайну.

**Результати навчання дисципліни:**

*знати:* властивості та методи отримання й застосування наноматеріалів та наноструктурних об'єктів;

*вміти:* здійснювати відбір та обґрунтування певних нанотехнологій в процесі роботи над інноваційними проєктами, оцінювати вплив передових досягнень та новітніх відкриттів при проєктуванні дизайнерських об'єктів з використанням нанотехнологій, оцінювати нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки наукової та інженерної практичної діяльності;

*здатен продемонструвати:* здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

*володіти навичками:* брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів, реалізувати дизайнерські вимоги шляхом використання новітніх матеріалів з властивостями, що не є характерними для класичних матеріалів; самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.

**Програмні результати навчання:** ПРН 2, ПРН 5, ПРН 12, ПРН 21, ПРН 26.

**Необхідні навчальні компоненти (пререквізити, кореквізити і постреквізити):** вища математика, інженерна та комп'ютерна графіка, фізика, вуглецеві наноструктури.

**Види навчальних занять:** лекція, практичне, консультація.

**Методи навчання:** словесний, пояснювально-демонстраційний, дослідницький.

**Методи контролю:** усний (усне опитування), письмовий (індивідуальні завдання, задачі, звіти по лабораторних роботах), тестовий.

**Форми підсумкового контролю:** залік (семестр 1), екзамен (семестр 2).

**Засоби діагностики успішності навчання:** індивідуальні навчально-дослідні завдання (ІНДЗ), презентації, питання для модульного, підсумкового контролю, комплекти тестових завдань до модульного та підсумкового контролю.

**Мова навчання:** українська

### **3 Програма дисципліни** **СЕМЕСТР 1**

Змістовий модуль 1 Концепції використання наноматеріалів в дизайні

**Тема 1. Становлення і розвиток нанотехнології як міждисциплінарної галузі діяльності.**

**Основні поняття і визначення. Особливості діагностики нанооб'єктів.** Використання нанотехнологій в різних галузях науки та технологій.

**Тема 2. Наноефекти і нанооб'єкти в природі. «Інтуїтивні» нанотехнології. Історичні аспекти «несвідомого» використання наноматеріалів.**

Наноефекти і нанооб'єкти в природі. «Інтуїтивні» нанотехнології. Історичні аспекти «несвідомого» використання наноматеріалів. Приклади використання наноматеріалів в різних технологіях в минулому. Роль наноструктур у кольорі, вивчення природних наноструктур для створення кольорових ефектів у дизайні.

**Тема 3. Структура і властивості наноструктурних матеріалів. Фізичні та хімічні властивості. Принципи класифікації наноматеріалів.**

Основні властивості різних структур наноматеріалів та нанооб'єктів.

## СЕМЕСТР 2

**Тема 4. Нанотехнології в екології. Позитивні наслідки та ризики використання наноматеріалів. Зв'язок властивостей наночастинок з наслідками їх використання.**

**Тема 5. Нанотехнології та дизайн. Наноарт та наноструктура. Дизайн-моделювання наноструктур. Реалізація дизайнерських прийомів шляхом використання нанотехнологій.**

Нанофотоніка в інтер'єрі: створення інтер'єрних концепцій із використанням нанофотонних матеріалів для регулювання освітлення. Оптичні ілюзії. Підвищення якості продукції дизайну за допомогою нанотехнологій. Нанотехнологій в текстилі.

**Тема 6. Потенціал і перспективи розвитку нанонауки і нанотехніки. Соціальні та екологічні наслідки нанотехнологій.**

Небезпека неконтрольованого впровадження наноматеріалів. Футуристичний дизайн із нанотехнологіями.

### 4 Структура дисципліни

Назви змістових модулів (розділів) і тем	Кількість годин						
	Денна форма						
	усього	у тому числі:					
		л	пр	лаб		інд	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Освітній компонент 1</b>							
<b>Семестр 1</b>							
Тема 1. Становлення і розвиток нанотехнології як міждисциплінарної галузі діяльності. Основні поняття і визначення. Особливості діагностики наноб'єктів	20	4	4				10
Тема 2. Наноефекти і наноб'єкти в природі. «Інтуїтивні» нанотехнології. Історичні аспекти «несвідомого» використання наноматеріалів	20	4	4				10
Тема 3. Структура і властивості наноструктурних матеріалів. Фізичні та хімічні властивості. Принципи класифікації наноматеріалів	20	4	4			10	6
Разом за семестр 1	60	12	12			10	26
<b>Семестр 2</b>							
Тема 4. Нанотехнології в екології. Позитивні наслідки та ризики використання наноматеріалів. Зв'язок властивостей наночастинок з наслідками їх використання	10	2	2				6
Тема 5. Нанотехнології та дизайн. Наноарт та наноструктура. Дизайн-моделювання наноструктур. Реалізація дизайнерських прийомів шляхом використання нанотехнологій	40	6	12				22

Тема 6. Потенціал і перспективи розвитку нанонауки і нанотехніки. Соціальні та екологічні наслідки нанотехнологій	40	4	10			20	6
Разом за семестр 2	90	12	24			20	34
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>24</b>	<b>36</b>			<b>30</b>	<b>60</b>

### 5 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кількість годин
<b>I семестр</b>		
1	Вступ до нанотехнологій у дизайні: знайомство з основними поняттями, матеріалами та прикладами використання	2
2	Розумні покриття, Естетика тонких плівок:	2
3	Інтуїтивні нанотехнології	2
4	Термінологія нанотехнологій	2
5	Роль наноструктур у кольорі: вивчення природних наноструктур для створення кольорових ефектів у дизайні.	2
6	Класифікація наноматеріалів	2
Разом за I семестр		12
7	Екологічний аспект використання нанотехнологій	2
8	Нанофотоніка в інтер'єрі: створення інтер'єрних концепцій із використанням нанофотонних матеріалів для регулювання освітлення	2
9	Оптичні ілюзії	4
10	Можливості використання певних нанотехнологій в різних галузях дизайну	4
11	Наноарт та наноскульптура	2
12	Соціальні, екологічні та етичні наслідки використання нанотехнологій	2
13	Футуристичний дизайн із нанотехнологіями: розробка концепцій, які поєднують різні нанотехнології для створення інноваційних продуктів чи просторових рішень.	4
14	Представлення індивідуальних навчально-дослідних завдань	4
Разом за 2 семестр		24
Всього		36

### 6 Самостійна робота

№ з/п	Види робіт	Кількість годин
1	Підготовка практичних робіт	16
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	5
3	Підготовка до всіх видів контролю	5
4	Індивідуальні навчально-дослідні завдання	10
<b>Разом за I семестр</b>		<b>36</b>
1	Підготовка практичних робіт	16
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	8
3	Підготовка до всіх видів контролю	10
4	Індивідуальні навчально-дослідні завдання	20
<b>Разом за I семестр</b>		<b>54</b>

Всього	90
--------	----

### 7 Розподіл балів, які отримують студенти семестр 1 (залік)

Поточне оцінювання та самостійна робота					МК (тест.)	Сума
T1	T2	ПК	T3	Презентація		
20	20	10	30	10	10	100

### семестр 2 (екзамен)

Поточне оцінювання та самостійна робота					МК (тест.)	Екзамен	Сума
T4	T5	ПК	T6	Презентація			
15	30	10	15	10	10	10	100

### Розподіл балів з дисципліни

#### Семестр 1(залік)

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	Усього
Виконання і захист практичних робіт (ІНДЗ)	20	20	30	70
Презентації			10	10
Поточний контроль (тестовий) (ПК)	10		-	10
Модульний контроль (тестовий)	-		10	10
<b>Всього з дисципліни</b>				<b>100</b>

### Розподіл балів з дисципліни

#### Семестр 2 (екзамен)

Види робіт, що оцінюються в балах	T4	T5	T6	Усього
Виконання і захист практичних робіт (ІНДЗ)	15	30	15	60
Презентації			10	10
Поточний контроль (тестовий) (ПК)	10		-	10
Модульний контроль (тестовий)	-		10	10
Екзамен		10		10
<b>Всього з дисципліни</b>				<b>100</b>

### Критерії оцінювання видів робіт

Оцінювання виконання і захисту практичних робіт дисципліни відбувається у балах, які різняться в межах кожної теми дисципліни залежно від обсягу і значимості. Розрахунок кількості балів, округлених до цілого числа, здійснюється у відсотковому відношенні до максимального балу кожної з тем.

Оцінка (відсоток від максимального балу)	Критерії оцінювання виконання і захисту практичних робіт
90-100 %	оцінюється практична робота здобувача вищої освіти, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом; вільно, самостійно та аргументовано його викладає; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичного матеріалу та практичних завдань; вільно користується спеціальною науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки; демонструє високий рівень виконання практичних навичок.
70-89 %	оцінюється практична робота здобувача вищої освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст

	теоретичних запитань та практичних завдань, користується спеціальною науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
30-69 %	оцінюється практична робота здобувача вищої освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускає істотні неточності та помилки, володіє лише обов'язковим мінімум методів дослідження.
1-29 %	оцінюється практична робота здобувача вищої освіти, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань, а в окремих випадках – не розуміє матеріалу поточної теми. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок робить значні, грубі помилки.

### Критерії оцінювання презентації

Оцінювання презентацій здійснюється за 10-бальною шкалою.

Бали	Критерії оцінювання при виконанні презентації
9-10	оцінюється презентація здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита повно, з авторським внеском; слайди легко читаються; ідея проекту є оригінальною і відповідає поставленій задачі, аргументовано і повно виконано всі завдання, продемонстровано глибокі, узагальнені знання і розуміння вивченого матеріалу.
7-8	оцінюється презентація здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита повно; слайди легко читаються; ідея проекту є оригінальною, але частково використані відомі технології; аргументовано виконано всі завдання, продемонстровано узагальнені знання і розуміння вивченого матеріалу.
5-6	оцінюється презентація здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита недостатньо повно; оригінальність проекту є лише частковою, більшість слайдів легко читаються; недостатньо послідовно виконано завдання, продемонстровано знання і розуміння вивченого матеріалу.
3-4	оцінюється презентація здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита частково; деякі слайди складно читаються; авторський внесок складає менше 10%; недостатньо послідовно і з неточностями виконано завдання, має недостатні знання і засвоєння вивченого матеріалу.
1-2	оцінюється презентація здобувача вищої освіти, якщо тема неповно розкрита; робота не є оригінальною; ілюстрації загалом не відповідають темі презентації; завдання виконано непослідовно, не у повному обсязі і з грубими помилками.
0	оцінюється презентація здобувача вищої освіти, якщо він не виконує завдання роботи.

### Критерії оцінювання модульного контролю

Оцінювання модульного контролю здійснюється за 10-бальною шкалою у вигляді тесту у Модульному середовищі освітнього процесу КНУТД (МСОП КНУТД). Кількість балів за кожну правильну відповідь залежить від складності питань і вказується при проходженні тесту.

### Критерії оцінювання екзамену

Екзамен включає: 4 теоретичні питання по 1,5 бали за кожне та 2 практичні завдання по 2 бали за кожне. Мінімальна оцінка на екзамені не може бути меншою за 6 балів.

### Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу



Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР /заліку/	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
<b>Відмінно/ зараховано</b>	90-100	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>Добре/ зараховано</b>	82-89	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>Задовільно/ зараховано</b>	64-73	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання відповідає мінімальним критеріям)
<b>Незадовільно/ незараховано</b>	35-59	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
	0-34	<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

## 8. Політика курсу:

- 8.1. Відвідування занять є обов'язковим, як важлива складова освітнього процесу.
- 8.2. Пропущені заняття (з поважних причин / без поважних причин) мають бути відпрацьованими в позааудиторний час.
- 8.3. За кожну виконану контрольну, індивідуальну роботу, поточний (теоретичний) контроль, тест і активність на занятті отримується кількість балів, відповідно до таблиці розподілу балів. Для отримання позитивної оцінки необхідно отримати не менше 60 відсотків від максимальної кількості балів для кожного виду робіт.
- 8.4. Під час роботи над творчими проектами студенти можуть самостійно обирати тематики дослідження.
- 8.5. При виконанні індивідуальних завдань здобувачі освіти мають можливість вибору подальшої науково-дослідницької діяльності.
- 8.6. При виявленні плагіату робота не оцінюється, а виконується повторно зі зміною завдань.
- 8.7. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконаними у встановлений термін. В разі несвоєчасного виконання роботи без поважних причин, бали будуть зниженими.
- 8.8. Перенесення терміну здачі роботи/перездача з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) не впливатиме на оцінку.
- 8.9. Незадовільні оцінки, отримані студентом протягом семестру мають бути перескладеними за тиждень до складання підсумкового контролю.
- 8.10. Студент може підвищити підсумкові бали за семестр на екзамені. До екзамену допускаються тільки студенти, які набрали не менше 60 балів протягом семестру.
- 8.11. За наукову роботу та участь в олімпіадах студенти отримують додаткові бали.
- 8.12. Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.
- 8.13. Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:
  - самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни «Концепції використання наноматеріалів в дизайні»;
  - посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
  - дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
  - надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

## 9 Методичне забезпечення

1 Олейнікова І.В. Концепції використання наноматеріалів в дизайні. Конспект лекцій [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, МСОП, ННІПТ, кафедра прикладної фізики та вищої математики, 2024. – 70 с.

2 Олейнікова І.В. Концепції використання наноматеріалів в дизайні. Методичні вказівки до практичних робіт [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, МСОП, ННІПТ, кафедра прикладної фізики та вищої математики, 2022. – 12 с.

3 Олейнікова І.В. Концепції використання наноматеріалів в дизайні. Методичні вказівки до самостійної роботи [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, МСОП, ННІПТ, кафедра прикладної фізики та вищої математики, 2024. – 25 с.

## 10 Рекомендована література

### Основна

1. Інноваційні технології у промисловому дизайні [[Електронний ресурс](#)]Методичні рекомендації до демонстраційно - практичних робіт / упор. І. В. Олейнікова. - К. : КНУТД, 2019. - 35 с.
2. Павловський Ю.В., Попович В.Д. Сучасні матеріали в техніці: наноматеріали та нанотехнології : навчально-методичний посібник. Дрогобич : Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2024. 76 с.
3. Основи нанотехнологій функціональних та конструкційних матеріалів: /завдання до виконання практичних робіт та завдання для самостійної роботи / уклад. О. В. Присяжна, В. О. Чорновол, О. В. Маценко. – Київ: КНУБА, 2024. – 52 с.)
4. Віктор Малишев, Ангеліна Габ, Дмитро Шахнін Наноматеріали. Класифікація, технології одержання, особливі властивості, основні методи досліджень та напрями застосування – Київ: Університет "Україна", 2020 – 236 с.
5. Віктор Малишев, Ніна Кущевська, Олена Папроцька, Оксана Терещенко Наноматеріали та нанотехнології. Методи аналізу та контролю. Посібник – Київ: Університет "Україна", 2020 – 236 с.
6. Т. В. Гардашук, нанотехнології та наноетика: суперечності обґрунтування / Інтегративна Антропологія, № 1 (29) 2017, 14 - 21 с.
7. Mishina O. Y. Nano-art as an art form: International Conference on Interdisciplinary Academic Research, recent Advances in Engineering, Technology and Applied Sciences, June 20th, 2021 SECTION 6. SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHS, p. 84-88
8. Наноматеріали і нанотехнології: Навчальний посібник / Азаренков М. О., Неклюдов І. М., Береснев В. М., Воєводін В. М., Погребняк О. Д., Ковтун Г. П., Соболев О. В., Удовиський В. Г., Литовченко С. В., Турбін П. В., Чишкала В. О. – 2014. – 323 с.

### Додаткова

1. Kathryn D. de Ridder-Vignone Public Engagement and the Art of Nanotechnology Leonardo 2012; 45 (5): 433–438.
2. Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми "Нанотехнології та наноматеріали" на 2010-2014 роки Постанова Кабінету Міністрів України, Редакція від 21.08.2013

## 11 Інтернет-ресурси

1. NanoArt 21 Art – Science – Technology [Електронний ресурс]. Останні роботи в жанрі наноарту. Режим доступу <https://nanoart21.org/>
2. Міжнародна конференція NANO-2016 [Електронний ресурс]. <http://www.iop.kiev.ua/ua/nanotehnolog-ta-nanomateriali-v-ukran-ta-svt-mzhnarodna-konferencya-nano-2016/>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)