

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра прикладної фізики та вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ



Ігор ПАНАСЮК

06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну

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., канд.фіз.-мат. наук, доцент

Схвалено Вченою Радою інституту інженерії та інформаційних технологій

Протокол від « 28 » 06 2024 року № 10

Директор інституту

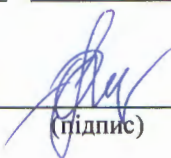

(підпис)

Ігор ПАНАСЮК
(Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри прикладної фізики та вищої математики

Протокол від « 19 » 06 2024 року № 11 (повна назва кафедри)

Завідувач кафедри


(підпис)

Оксана ЛАГОДА
(Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика дисципліни
		денна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 3	Галузі знань: 10 Природничі науки. Спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Освітні програми: Нано- та мікротехнології в дизайні Рівень вищої освіти __бакалавр__	Обов'язкова
Змістових модулів – 1		Рік підготовки:
Індивідуальне науково-дослідне завдання		3-й
—		Семестр
(назва)		6 -й
Загальна кількість годин - 90		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 семестр – 3 год. самостійної роботи студента – 4,5 год.		6 сем. – 12 год.
		Лабораторні
		-
		Практичні
		6 сем. – 24 год.
		Самостійна робота
		6 сем - 54 год.
		Індивідуальне науково-дослідне завдання: _год.
		Вид контролю: екзамен (семестр _б)

* - при необхідності змістовий модуль може ділитись на розділи.

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з одного змістового модулів:

Змістовий модуль Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну

Мета курсу - набуття компетентностей: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до проведення досліджень на відповідному рівні; здатність працювати автономно; здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження; здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок; брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень оптичних фізичних властивостей матеріалів з нанопокриттям, фізичних явищ і процесів, обробленні й

презентації їхніх результатів; розуміти принципи роботи приладів для дослідження оптичних властивостей нанопокриттів, вміти використовувати сучасні оптичні методи дослідження наноматеріалів; також брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок; набуття навичок міжособистої взаємодії та здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах; здатність здійснювати відбір та обґрунтування певних нанотехнологій в процесі роботи над інноваційними проєктами; здатність реалізувати дизайнерські вимоги шляхом використання новітніх матеріалів з властивостями, що не є характерними для класичних матеріалів.

Результати навчання:

знати: конструкції, принципи роботи приладів для дослідження оптичних властивостей плівок речовин нанометрової товщини;

вміти: класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики, застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій; використати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію проєктів з використанням наноструктурних матеріалів і проведення необхідних досліджень; оцінювати вплив передових досягнень та новітніх відкриттів при проектуванні дизайнерських об'єктів з використанням нанотехнологій;

здати: вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики; налаштувати професійне обладнання для дослідження покриттів нанометрової товщини, виконати експерименти та інтерпретувати результати лабораторних досліджень;

володіти навичками: розраховувати параметри плівок нанометрової товщини; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень, презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію, аналізувати вплив включення нанооб'єктів до класичних матеріалів на принципово нові функціональні властивості цих матеріалів.

Програмні результати навчання: ПРН 12, ПРН 13, ПРН 16, ПРН 18, ПРН 20.

Необхідні навчальні компоненти (пререквізити, кореквізити і пост реквізити): фізика, концепції використання наноматеріалів в дизайні, лазерні технології, основи спектрального аналізу.

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

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, дослідницький.

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

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 6).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальні завдання для розрахункових робіт, перелік питань для модульного, підсумкового контролю та захисту лабораторних робіт, комплекти тестових завдань для захисту лабораторних робіт, до модульного та підсумкового контролю.

Мова навчання: українська

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ СЕМЕСТР 6

Змістовий модуль 1 Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну

Тема 1. Оптичні параметри матеріалів

Основні оптичні параметри матеріалів. Закони оптики. Види оптичної взаємодії матеріалів зі світлом. Оптичні покриття та їх застосування в дизайні. Антиблікові та відбиваючі покриття. Заломлення світла в природних оптичних явищах. Міражі. Використання оптичних ефектів для маскування.

Тема 2. Дифракційні лінзові системи.

Моделювання дифракційних лінзових систем. Толерантність та конструкція дифракційних лінз. Лінзи Френеля. Голографічні лінзи. Методи виготовлення лінз. Фактори впливу на толерантність.

Тема 3. Фізичні основи колористики.

Розуміння кольору. Сприйняття кольору. Оптична система ока для розпізнавання кольору. Абсорбція світла. Поняття прозорості. Основні параметри у фотометрії.

Тема 4. Спектрофотометрія та молекулярна рефракція

Вимірювання спектрофотометром. Електромагнітна природа заломлення світла. Поняття молекулярної рефракції.

Тема 5. Рідкі кристали

Оптичні властивості рідких кристалів. Анізотропія. Електро - та термооптичні ефекти в рідких кристалах. Оптичне управління.

Тема 6. Інноваційні матеріали з модифікованими оптичними параметрами

Модифікація матеріалів для сонячних панелей шляхом додавання наноматеріалів. Оптичні властивості метаматеріалів

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
Освітній компонент 1							
Семестр <u>6</u> Змістовий модуль 1. <u>Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну</u>							
Тема 1. Оптичні параметри матеріалів	20	2	4				14
Тема 2. Дифракційні лінзові системи	10	2	4				4
Тема 3. Фізичні основи колористики	18	2	4				12
Тема 4. Спектрофотометрія та молекулярна рефракція	16	2	4				10
Тема 5. Рідкі кристали	10	2	6				2
Тема 6. Інноваційні матеріали з модифікованими оптичними параметрами	16	2	2			10	2
Разом за змістовим модулем 1	90	12	24			10	44
Усього годин	90	12	24			10	44

5 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кількість годин
6 семестр		

1	Дослідження явищ відбивання світла на дзеркальних поверхнях різної форми	4
2	Визначення головної фокусної відстані збиральних та розсіювальних скляних лінз та лінз Френеля	4
3	Вимірювання кольору за допомогою спектрофотометра	4
4	Вивчення молекулярної рефракції	4
5	Визначення сталої Верде	4
6	Ч.1 Дослідження зміни кольору холестеричних рідких кристалів під дією температури	2
7	Ч.2 Перехід Фредерікса в електричному полі (S-ефект)	2
	Разом за I семестр	24
	Всього	24

6 Самостійна робота

№ з/п	Види робіт	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	18
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	12
3	Підготовка до всіх видів контролю	14
4	Індивідуальні завдання	10
	Всього	54

8 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Екзамен 6 семестр

Поточне оцінювання та самостійна робота							МК	Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	Презентації			
13	13	9	13	13	9	10	10	10	100

Розподіл балів з дисципліни

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Усього
Практична робота	9	9	5	9	9	5	46
Поточний (теоретичний) контроль	2	2	2	2	2	2	12
Активність на занятті (лекція, практичне)	2	2	2	2	2	2	12
Презентації	10						10
Модульний контроль (МК)	10						10
Екзамен	10						10
Всього з дисципліни							100

Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу переводиться відповідно до кількості лабораторних робіт в даній темі. Наприклад, якщо тема 2 включає 2 лабораторні роботи, то максимальний бал за кожну буде по 5 балів. Критерії оцінювання кожної лабораторної роботи наведені в таблиці.

Оцінка (%)	Критерії оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт
90-100	оцінюється лабораторна робота здобувача вищої освіти, якщо він виконав в повному обсязі всі необхідні вимірювання та розрахунки та зміг правильно інтерпретувати отримані результати та зробити висновки. Під час захисту лабораторних робіт демонструє повне володіння навчальним матеріалом, вільно користується спеціальною термінологією, вміє аргументувати кожну відповідь. Швидко аналізує та знаходить відповіді на нестандартні питання, не допускаючи при цьому помилок.
75-89	оцінюється лабораторна робота здобувача вищої освіти, якщо він виконав всі необхідні вимірювання, правильно порахував потрібні величини та похибки, зміг пояснити отримані результати та зробити висновки. Під час захисту лабораторних робіт демонструє повне володіння навчальним матеріалом, користується термінологією, розкриває основний зміст процесів та явищ. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються незначні помилки при відповідях на поставлені питання.
61-74	оцінюється лабораторна робота здобувача вищої освіти, якщо він виконав всі необхідні вимірювання, правильно порахував потрібні величини та похибки, зміг пояснити отримані результати та зробити висновки. Під час захисту лабораторних робіт висвітлює лише основний зміст процесів та явищ, демонструє елементарні знання окремих положень, проте не здатний швидко орієнтуватися в спеціальній термінології, допускає істотні неточності та помилки при відповідях на поставлені питання, володіє лише обов'язковим мінімумом фізичних знань.
50-60	оцінюється лабораторна робота здобувача вищої освіти, якщо він виконав всі необхідні вимірювання, правильно порахував потрібні величини та похибки, але не зміг інтерпретувати результати розрахунків. При захисті теоретичного матеріалу демонструє досить поверхневі знання, не може своєчасно знайти відповідь на поставлене питання, не володіє термінологією.
1-49	оцінюється лабораторна робота здобувача вищої освіти, якщо він виконав лабораторні вимірювання, але не зміг правильно порахувати результати та похибки вимірювань, не надав правильні відповіді на контрольні питання, отже володіє навчальним матеріалом не у достатньому обсязі, а лише фрагментарно, а в окремих випадках – не розуміє матеріалу поточної теми.

Оцінювання презентацій здійснюється за 10-бальною шкалою.

Бали	Критерії оцінювання при виконанні презентації
9-10	оцінюється робота здобувача вищої освіти, якщо вона містить оригінальні дослідницькі матеріали з авторським внеском; звіт написаний згідно вимогам; ідея роботи відповідає поставленій задачі, аргументовано і повно виконано всі завдання, продемонстровано глибокі, узагальнені знання і розуміння вивченого матеріалу.
7-8	оцінюється робота здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита повно; ідея проекту є оригінальною, але частково використані відомі технології; аргументовано всі результати, продемонстровано узагальнені знання і розуміння вивченого матеріалу.
4-6	оцінюється робота здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита недостатньо повно; оригінальність проекту є лише частковою, в звіті припущено незначну кількість помилок; недостатньо послідовно виконано завдання, продемонстровано знання і розуміння вивченого матеріалу.
1-3	Оцінюється робота здобувача вищої освіти, якщо тема розкрита частково; звіт містить значну кількість помилок; авторський внесок складає менше 10%;

	недостатньо послідовно і з неточностями виконано завдання, продемонстровано недостатні знання і засвоєння вивченого матеріалу.
0	оцінюється робота здобувача вищої освіти, якщо він не виконав 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 в себе теоретичні питання та розрахункові задачі: 5 питань 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
Відмінно/ зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре/ зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно/ зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно/ незараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

9. Політика курсу:

9.1. Відвідування занять є обов'язковим, як важлива складова освітнього процесу.

9.2. Пропущені заняття (з поважних причин / без поважних причин) мають бути відпрацьованими в позааудиторний час.

9.3. 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.

9.4. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв).

9.5. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час виконання розрахунків практичних завдань.

9.6. При виявленні плагіату робота не оцінюється, а виконується повторно зі зміною завдань.

9.7. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконаними у встановлений термін. В разі несвоєчасного виконання роботи без поважних причин, бали будуть пониженими.

- 9.8. Перенесення терміну здачі роботи/перездача з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) не впливатиме на оцінку.
- 9.9. Незадовільні оцінки, отримані студентом протягом семестру мають бути перескладеними за тиждень до складання підсумкового контролю.
- 9.10. Студент має можливість перезарахувати оцінку підсумкового контролю і не складати екзамен або підвищити підсумкові бали за семестр на екзамені.
- 9.11. За наукову роботу та участь в олімпіадах студенти отримують додаткові бали.
- 9.12. Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.
- 9.13. Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:
- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни «Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну»;
 - посилення 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.
- 9.14. Будь-які конфліктні ситуації між студентом та викладачем (академічна недоброчесність, упереджене ставлення, сексуальне домагання, тощо) вирішуються на засіданні комісії, яка складається з викладача, завідувача кафедри, представника студентського самоврядування та куратора.
- час.

10 Методичне забезпечення

1. Олейнікова І.В. Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну. Методичні вказівки до лабораторних робіт [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, МСОП, ННІПТ, кафедра прикладної фізики та вищої математики, 2024. – 62 с.
- 2 Олейнікова І.В.. Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну. Конспект лекцій [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, МСОП, ННІПТ, кафедра прикладної фізики та вищої математики, 2024. –85 с.
- 3 Олейнікова І.В.. Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну. Методичні вказівки до практичних робіт [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, МСОП, ННІПТ, кафедра прикладної фізики та вищої математики, 2024. –34 с.

10 Рекомендована література

Основна

1. Овчарек В., Олейнікова І. Оптичні ілюзії чи явища? [Текст] : навч. посіб. / Олейнікова І. В., Овчарек В. Є. - Київ : Наукова столиця, 2022. - 145 с. ISBN 978-617-7649-52-5
2. Афанасьєва О.В. Курський Ю.С., Одаренко Є.М. Оптичні вимірювання: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. Ч.1 – 180 с..
3. Сусліков Л.М. Методи дослідження оптичних параметрів твердих тіл: навчально-методичний посібник для студентів фізикотехнічних спеціальностей. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2024. 64 с. ISBN 978-617-7825-87-5
4. Лабораторний практикум з фізики рідких кристалів: Навчальний посібник / М. І. Гриценко, О. В. Мельничук, М. В. Мошель, О. М. Пустовий, О. В. Рогоза. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2013. – 141 с.
5. Прикладна дифракційна оптика: Підручник / В.Г. Колобродов, Г.С. Тимчик. – К.: НТУУ „КПІ”, 2014. – 312 с. -30 <https://core.ac.uk/reader/323534620>
6. Висоцький В. І., Максютя М. В., Ястремський І. О. Збірник задач з квантової механіки. — К. 2019. — 287 с.
7. Кузик О., Даньків О. Фізика кольору та світла : навч. посіб. Дрогобич : ДДПУ ім. Івана Франка, 2023. 146 с.

Додаткова

1. Introduction to Design of Optical Systems (Optics) [Print Replica] Kindle Edition by Dimitar Popmintchev (Author), Tenio Popmintchev (Author) Format: Kindle Edition 2018, p.211
2. Giovanni Giusfredi Physical Optics - Concepts, Optical Elements, and Techniques (Paperback, 1st ed. 2019)

11 Інтернет-ресурси

1. <https://www.idtechex.com/en/research-report/optics-for-virtual-augmented-and-mixed-reality/969>
2. <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Reflection-and-Mirrors/Optics-Bench>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)