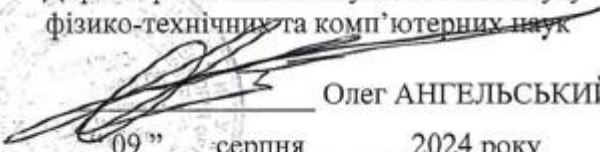


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра поліграфічних, мультимедійних та оптичних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
09 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Оптика

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма “Середня освіта (Фізика)”, “Фізика та астрономія”, “Прикладна фізика та наноматеріали”

(назва програми)

Спеціальність № 014.08 “Середня освіта (Фізика)”, №104 “Фізика та астрономія”, №105 “Прикладна фізика та наноматеріали”

(вказати: код, назва)

Галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка», 10 «Природничі науки»

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці
2024

Робоча програма навчальної дисципліни Оптика
 складена (назва навчальної дисципліни)
 відповідно до вимог її змісту (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності 2015 р.) та відповідає освітньо-професійній програмі “Середня освіта (Фізика)”, “Фізика та астрономія”, “Прикладна фізика та наноматеріали”, спеціальностей № 014.08 “Середня освіта (Фізика)”, № 104 “Фізика та астрономія”, № 105 “Прикладна фізика та наноматеріали”, галузей знань 01 «Освіта/Педагогіка», 10 «Природничі науки».

Розробники: Є.І. Курек, асистент кафедри ПМОТ, канд. фіз.-мат. наук

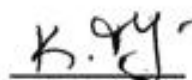
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри оптики та видавничо-поліграфічної справи

Протокол № 1 від “ 09 ” серпня 2024 року

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри

 Кобилянський Р.Р.

Схвалено методичною радою ННІФТКН

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН

 Козарський І.П.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни **“ОПТИКА”** складена відповідно до вимог її змісту (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності 2015 р.) та відповідає освітньо-професійній програмі “Середня освіта (Фізика)”, “Фізика та астрономія”, “Прикладна фізика та наноматеріали” за спеціальностями № 014.08 “Середня освіта (Фізика)”, № 104 “Фізика та астрономія”, № 105 “Прикладна фізика та наноматеріали”.

2. Мета навчальної дисципліни: метою викладання навчальної дисципліни **“ОПТИКА”** є формування базових уявлень студентів про світло, оптичні явища, світлові закони, про роль світла в житті людини (фізичні основи оптики) та перспективні застосування оптики для створення оптичних приладів, які використовуються в різних сферах науки та техніки; розширення кругозору студентів, сприяння розвитку в них діалектико-матеріалістичних поглядів на природу, створення в студентів основу широкої теоретичної підготовки в області фізики, що дозволить їм орієнтуватися в потоці наукової і технічної інформації. Це забезпечить можливість використовувати фізичні принципи в тих областях знань, в яких вони спеціалізуються. Метою вивчення курсу являється також підготовка студентів до свідомого вивчення суміжних з **“ОПТИКОЮ”** дисциплін таких як: “Теоретична механіка”, “Квантова механіка”, “Електродинаміка”, “Атомна та ядерна фізика”.

3. Пререквізити. Дисципліна логічно пов’язана з курсами “ Електрика і магнетизм”.

Студент повинен набути наступних компетенцій:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК9. Здатність працювати автономно.

ФК2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

ФК6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

РН1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

РН2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

РН3. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв’язанні практичних проблем прикладної фізики.

РН4. Застосовувати фізичні, математичні та комп’ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

РН5. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

РН7. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики

РН10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів.

РН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

РН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

4. Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- роль і місце оптики у загальній системі знань про природу, у розвитку техніки й технологій та у формуванні сучасного наукового світогляду; основні явища та закономірності, що формують уявлення про світло;
- основні положення та закони оптики для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті оптичних явищ та процесів для розв'язування задач на практичних та лабораторних заняттях;
- основні фізичні моделі, та границі їх застосування;
- експериментальні основи класичної та квантової оптики;
- як працювати із лабораторним обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень;
- основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.

вміти:

- аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження законів оптики;
- застосовувати базові математичні знання, які використовуються в оптиці та у фізиці загалом;
- упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані практичні результати, робити висновки;
- відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення навчальних і прикладних завдань.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	4	8	240	45	45		45	105		Залік/екзамен

5.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практ.	Лаб.	Інд.	с.р.		лекції	практ.	Лаб.	Інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основні поняття оптики. Геометрична та хвильова оптика											
Тема 1. Вступ. Основні поняття оптики.		2										
Тема 2. Фотометрія.		2	6									
Тема 3. Електромагнітні хвилі.		4	2									
Тема 4. Немонохроматичне і хаотичне випромінювання.		2	2									
Тема 5. Поширення світла в ізотропних середовищах.		4	4	6								
Тема 6. Поширення світла в анізотропних середовищах.		4	4	4								
Тема 7. Інтерференція світла.		7	8	6								
Тема 8. Геометрична оптика і проста оптичні прилади.			4	6		70						
Разом за ЗМ1		25	30	22								
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Хвильова оптика. Основи квантової оптики.											
Тема 9. Дифракція світла.		6	5	8								
Тема 10. Розсіяння світла.		3	2									
Тема 11. Квантові властивості світла.		3	4	4								
Тема 12. Оптичні квантові генератори.		4	2	11								

Тема 13. Елементи нелінійної оптики.		3	2									
Тема 14. Основи Фур'є оптики. Оптика рухомих середовищ		1			35							
Разом за 3М2		20	15	23								
Усього годин	45	45	45	45		105						

5.3. Теми семінарських занять

№	Назва теми
1	Не передбачено

5.4. Теми практичних занять

№	Назва теми
1.	Фотометрія.
2.	Електромагнітні хвилі.
3.	Немонохроматичне і хаотичне випромінювання.
4.	Поширення світла в ізотропних середовищах. Закони відбивання і заломлення на межі поділу двох діелектриків. Формули Френеля. Поглинання і дисперсія світла.
5.	Поширення світла в анізотропних середовищах. Поширення плоскої хвилі в анізотропному середовищі. Пластинки різної товщини. Поляризаційні прилади. Закон Малюса.
6.	Інтерференція світла. Суперпозиція когерентних хвиль. Частотна і просторова когерентність світла. Інтерференційні схеми поділом фронту хвилі. Інтерференційні схеми поділом амплітуди.
7.	Геометрична оптика і прості оптичні прилади. Центрована оптична система та її кардинальні елементи. Побудова зображень в оптичних системах
8.	Дифракція світла. Дифракція Френеля на круглому отворі. Зонна пластинка. Дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка

9.	Розсіяння світла
10.	Квантові властивості світла. Закони теплового випромінювання Закони фотоефекту
11.	Оптичні квантові генератори
12.	Елементи нелінійної оптики

5.5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми
1.	Вступне заняття. Обладнання лабораторії. Техніка безпеки.
2.	Вимірювання показників заломлення газів за допомогою інтерферометра Релея.
3.	Вивчення явища магнітного обертання площини поляризації (ефект Фарадея).
4.	Визначення збільшення труби та мікроскопа.
5.	Дослідження складних оптичних систем.
6.	Визначення постійної дифракційної ґратки.
7.	Визначення довжини хвилі за допомогою дифракційної ґратки.
8.	Визначення показника заломлення і середньої дисперсії рідини за допомогою рефрактометра Аббе.
9.	Дослідження спектрів поглинання розчинів.
10.	Вивчення явища природного повертання площини поляризації.
11.	Визначення законів зовнішнього фотоелектричного ефекту.
12.	Вивчення законів теплового випромінювання та вимірювання температури за допомогою оптичного пірометра.
13.	Вивчення радіуса кривизни лінзи і довжини і довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона.
14.	Вивчення зорових труб
15.	Вивчення дифракції світла за допомогою гелій-неонового лазера.
16.	Вивчення інтерференції світла за допомогою гелій-неонового лазера.

17.	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою біпризми Френеля.
18.	Запис і відтворення голограм.

5.6. Тематика індивідуальних завдань

№	Назва теми
1	Не передбачено

5.7. Самостійна робота

№	Назва теми
1	ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС Засвоєння лекційного матеріалу на базі рекомендованої лектором літератури, включаючи інформаційні загальноосвітні ресурси (електронні підручники, електронні бібліотеки тощо)
2	ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ Підготовка до лабораторного заняття передбачає ознайомлення з відповідною інструкцією, написання її короткого конспекту, оформлення титульної сторінки звіту про лабораторну роботу. Підготовка до захисту лабораторної роботи передбачає відшукування студентом відповідей на контрольні запитання, які ставляться до кожної лабораторної роботи.
3	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ Підготовка до практичних занять передбачає виконання домашніх завдань у вигляді розв'язування окремих задач і прикладів, проведення типових розрахунків, а також розв'язування додаткових задач.

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

6. Система контролю та оцінювання

Методи навчання. Словесні методи (лекція, співбесіда, консультація, дискусія, тощо); лабораторний практикум; наочні методи (презентації, ілюстрації, відеоматеріали, тощо); робота з книгою: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою; комп'ютерні засоби навчання (курси – ресурси, мультимедійні, дистанційні, web-конференції та вебінари тощо); самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни.

Форми та методи оцінювання. Екзамен; тести, опитування, контрольні, самостійні роботи за індивідуальними завданнями; звіти, реферати; презентації результатів виконання завдань; оцінювання завдань, що виконувались в лабораторіях та на об'єктах; інші види індивідуальних та групових завдань. Контроль та оцінювання результатів навчання здійснюється згідно Положення про контроль і систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича(<https://drive.google.com/file/d/1aDDzrMzuZ7OA1CervuLzeYLONEosLySV/view?usp=sharing>).

Поточний модульний контроль (ПМК) здійснюється під час проведення лекційних, та індивідуально-консультативних занять з метою перевірки рівня засвоєння теоретичних знань та навичок студента. ПМК проводиться у формі написання письмових робіт, проміжних тестувань та активності й влучності обговорення відповідних тем під час навчальних занять. Згідно з навчальним планом семестровий контроль з дисципліни “ОПТИКА” відбувається у формі екзамену. Відвідування занять. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання.

Разом з тим, обговорення результатів виконання тематичних завдань, а також презентація / публічний виступ та участь у обговореннях та доповнення на практичних заняттях оцінюватимуться під час аудиторних занять. Оцінювання пропущених контрольних заходів. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами Положенням про апеляцію на результати підсумкового семестрового контролю знань студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (<https://drive.google.com/file/d/16FPnHMJXd2al362HvDwmvoZ5uEih42ks/view?usp=sharing>).

Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені Етичним кодексом Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (https://drive.google.com/file/d/1CB4AIMVXSAYkF_CepI-k98GPc9E8KznQ/view).

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни “ОПТИКА” може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англomовних джерел. Підготовка до практичних занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи студентів з можливістю консультування з викладачем у визначений час

консультацій або за допомогою електронного листування (електронна пошта, месенджери).

Неформальна освіта. Регулюється Положенням про взаємодію формальної та неформальної освіти (<https://drive.google.com/file/d/1o0CFtXHLrgqS-T43aFun6blUvZO7Z0z1/view?usp=sharing>). При наявності сертифікатів про проходження професійно-спрямованих психолого-педагогічних курсів, тренінгів, майстер-класів з неформальної освіти, участь у неформальній освіті студентам може бути перезараховано до 10% змістового матеріалу, що відповідає прослуханому матеріалу, за умови підготовки ними презентацій та нотаток за матеріалами прослуханого курсу, чи веб-заходу та їх публічного захисту на практичних заняттях. Також, як можливості неформальної освіти студентам під час вивчення курсу “ОПТИКА” пропонується проходження курсів з отриманням сертифікатів, як індивідуальне завдання (ІНДЗ). На один модуль не більше 5 балів при 100% (46 – 80-99%, 36 – 60-79% тощо) проходженні курсів на віртуальних платформах (Prometheus, Coursera та інші).

Дуальна освіта. За умови роботи в компанії чи на підприємстві: теоретична частина дисципліни слухається та оцінюється на кафедрі; практична частина дисципліни перезараховується при отриманні сертифікату/ів про проходження професійно-спрямованих, відповідно дисципліни, курсів на підприємстві чи інших підтверджуючих документів.

Формою підсумкового контролю є екзамен (4 семестр).

Оцінка ECTS	Критерії оцінок	Оцінка в балах	Традиційна оцінка	
А	ВІДМІННО – студент володіє глибокими і дійовими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності	90–100	Відмінно	Зараховано
В	ДУЖЕ ДОБРЕ – студент володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, може робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації.	80–89	Добре	Зараховано

	Відповідь його повна, логічна і обґрунтована			
C	ДОБРЕ – студент володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки з технічних та економічних розрахунків. Вміє працювати самостійно. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	70–79	Добре	Зараховано
D	ЗАДОВІЛЬНО – студент розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу.	60–69	Задовільно	Зараховано
E	ДОСТАТНЬО – студент має початковий рівень знань, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; здатний з помилками дати визначення понять та категорій, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні	50–59	Задовільно	Зараховано
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – з можливістю складання екзамену: студент мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	35–49	Незадовільно	Не зараховано
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним курсом: студент не володіє	< 34	Незадовільно	Не зараховано

	необхідними знаннями, уміннями, навичками та термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури			
--	---	--	--	--

7. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)														К-сть балів (екзамен)	Сумарна к-сть балів	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								Лаб. роб.
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	30	30	100
20								20								

T1, T2 ... T16– теми змістових модулів.

8. Рекомендована література

8.1. Базова (основна)

1. Загальна фізика. Оптика: оглядові лекції для студентів фізико-математичного факультету спеціальності 014 Середня освіта (Фізика) /Укл. В.М. Кадченко. Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2020. 70 с.
2. Оптика: Практичний курс [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» / В. В. Іванова, С. М. Пономаренко. — ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 2.03 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 175 с.
3. Ваксман Ю.Ф. Оптика: Навч. посіб. для студ. фіз. спец. ун-тів/ Одес. нац. ун-т ім. І.І.Мечникова / Ю.Ф. Ваксман – О.: Астропринт, 2001. – 317 с.
4. Махній В.П. Оптика: навчальний посібник / В. П. Махній, М. Березовський, О. Кінзерська – Чернівці: ДрукАрт, 2018. – 80 с.
5. Махній В.П. Оптика: методичні рекомендації до самостійної роботи / В.П. Махній, В.В. Мотишук – Чернівці: Рута, 2008. – 43 с.

”Оптика. Практикум“ методичні рекомендації до лабораторних робіт / Укл.: Кінзерська О. В., Курек Є. І., Курек І. Г., Маслянчук О. Л., Мельник В. В. – Чернівці: Рута, 2024. – 86 с.

<https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9687?locale-attribute=en>

8.2. Допоміжна

1. Махній В.П. Розв’язування задач з курсу “Оптика”. Методичні рекомендації/ В.П. Махній, Б.М. Собіщанський, І.В. Малімон – Чернівці: Рута, 1999. – 74 с.

9. Інформаційні ресурси

1. www.mon.gov.ua/ua – Міністерство освіти і науки України.
2. www.osvitacv.com – Освітній портал управління освіти Чернівецької міської ради.
3. e-learning.iptcs.chnu.edu.ua – Сторінка дистанційного навчання ННІФТКН.
4. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=737> – сторінка електронного навчання ЧНУ.