

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний

(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

Кафедра (циклова комісія) **оптики**
(для коледжів)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Поляризаційні методи оптичних вимірювань

для студентів

галузь знань **15 Автоматизація та приладобудування**
(шифр і назва)

спеціальність **152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка**
(шифр і назва спеціальності)

освітній рівень **бакалавр**

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма **Оптотехніка**

(назва освітньої програми)

спеціалізація

(за наявності)

(назва спеціалізації)

вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання **денна**

Навчальний рік **2022/2023**

Семестр **8**

Кількість кредитів ECTS **3**

Мова викладання, навчання
та оцінювання **українська**

Форма заключного контролю **іспит**

Викладачі: **доцент Макаренко Олексій Володимирович**

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

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

КИЇВ – 2022

Розробник(и):
кафедри оптики

Макаренко Олексій Володимирович, доктор фіз.-мат. наук., доцент, доцент

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ОШ Поперенко Л.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Протокол № 13 від «19» Гравня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету _____

Протокол від « » _____ 20 року №

Голова науково-методичної комісії _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Оліх О.Я.

« » _____ 20 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення й оволодіння сучасними методами поляризаційних вимірювань і застосування цих методів для конструювання нових поляризаційних приладів і систем.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни¹: Програма курсу орієнтована на студентів, які вже знайомі з оптикою, електродинамікою, основ математичним аналізом, теорією функцій комплексної змінної.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Курс включає в себе теорію поляризації світла, утворення різних типів поляризації при взаємодії світла з різними речовинами (ізотропними діелектриками, анізотропними кристалами, металами, напівпровідниками), основні методи та етапи поляризаційних вимірювань та конструкції поляризаційних систем, а також їх застосування в різних галузях фізики і техніки.

4. Завдання (навчальні цілі) - В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати основні види поляризації світлових потоків, їх утворення, знати основні типи поляризаційних пристроїв і систем та їх роботу (поляризатори, компенсатори, пристрої для вимірювання ступеня поляризації та обертання площини поляризації). Також студент повинен вміти: розраховувати поляризаційні системи матричними методами Мюлера і Джонса і практично користуватися різними поляризаційними пристроями.

Перелік компетентностей:

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях

ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

Фахові компетентності

ФК09. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

ФК13 Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні явищ і процесів в оптиці, лазерній фізиці та метрології.

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	- основні види поляризації світлових потоків, їх утворення, - основні типи поляризаційних пристроїв і систем та їх роботу (поляризатори, компенсатори, пристрої для вимірювання ступеня поляризації та обертання площини поляризації)	Лекції	Модульні контрольні роботи	10

1.2	Застосувати набуті знання на практиці за умови вибору необхідних оптичних матеріалів для оптичних пристроїв.	Лекції	Поточне експрес-опитування, лабораторні роботи	10
2.1	- Планувати поляризаційні експерименти, - Володіти методами обробки поляризаційних вимірів,	Лекції, лабораторні роботи	Захист лабораторних робіт	10
2.2	- Вимірювати поляризаційні параметри - Готувати зразки для вимірювань - Оптимізувати процес вимірювань - Правильно інтерпретувати результати	Лекції, лабораторні роботи	Захист лабораторних робіт.	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	2.1	2.2
ПРН01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.	+	+	+	
ПРН06. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.			+	+
ПРН08. Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.			+	+
ПРН10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.		+	+	
ПРН14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.			+	+
ПРН22. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень в галузі оптики, лазерної фізики та оптоелектроніки, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.		+	+	+

7. Структура курсу

Курс складається з 2х змістовних модулів – по 8 лекцій та 3 лабораторних занять в кожному

8. Схема формування оцінки.

8.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1: (0-10 балів), Лабораторні роботи: (0-10 балів)
2. Модульна контрольна робота 2: (0-10 балів), Лабораторні роботи: (0-10 балів)

- підсумкове у формі екзамену:

	ЗМ1 Частина 1	ЗМ2 Частина 2	іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Максимум	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>60</u>	<u>100</u>

- умови допуску до підсумкового екзамену:

Студент не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав менше ніж 30 балів.

8.2 Організація оцінювання: Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	Самостій на робота
Змістовий модуль 1				
1	Тема 1 Вступ. Фізичне і практичне значення поляризаційних вимірювань.	2		
2	Тема 2. Типи поляризації хвиль. Еліптична поляризація та її характерні параметри.	2		
3	Тема 3 Електромагнітна теорія заломлення та відбивання світла на межі поділу двох діелектриків. Формули Френеля.	2		4
4	Тема 4 Амплітудні енергетичні та фазові співвідношення для відбитої і заломленої хвиль.	2	2	4
5	Тема 5. Взаємодія електромагнітної хвилі з провідним поглинаючим середовищем	2		4
6	Тема 6. Відбивання електромагнітної хвилі від провідного середовища. Формули для n, k	2	2	4
7	Тема 7. Еліпсоїд хвильових нормалей і променів. Аналіз еліпсоїдів.	2		4
8	Тема 8. Аналіз рівняння хвильових нормалей Френеля та променів в одновісних та двовісних кристалах	2	2	4
Змістовий модуль 2				
9	Тема 9. Побудова заломлених хвильових нормалей і променів в анізотропних кристалах	2		
10	Тема 10 Поглинаючі анізотропні середовища	2	2	2
11	Тема 11 Поляризатори та компенсатори світла	2		4
12	Тема 12. Безкомпенсаторні методи аналізу еліптично поляризованого світла	2	2	4
13	Тема 13. Методи аналізу ступеню поляризації світлової хвилі	2	2	4
14	Тема 14. Оптична активність. Електромагнітна теорія. Застосування явища оптичної активності та ефекту Фарадея.	2	2	4
15	Тема 15. Матричні методи розрахунку поляризаційних систем. Вектори Стокса та Джонса.	2		4
	ВСЬОГО²	30	14	46

² У робочій програмі навчальної дисципліни для лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять зазначається *реальна* кількість годин (*кратне 2 год. – час тривалості пари*).

Загальний обсяг 90 год.³, в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття - **0 год.**

Лабораторні заняття - **14 год.**

Тренінги - **__0__ год.**

Консультації - **_0_ год.**

Самостійна робота - **46 год.**

9. Рекомендовані джерела⁴:

Основна

1. Born, M. & Wolf, E. (1999). Principles of Optics, (7), (expanded), Cambridge U. Press, Cambridge
2. Russell Chipman, Wai Sze Tiffany Lam, Garam Young (2018). Polarized Light and Optical Systems, CRC Press
3. Ангельський О.В., Фельде Х.В., Городинська Н.В., Фесів І.В Конспект лекцій для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Тенденції розвитку оптичної метрології» для студентів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка». – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 97 с.
4. Контроль неруйнівний. Терміни та визначення. ДСТУ 2865-94
5. Spottiswoode, W. (2015). *Polarisation of Light* (Cambridge Library Collection - Physical Sciences). Cambridge: Cambridge University Press.

Додаткова

1. Бичківський Р. В., Столярчук П. Г., Гамула П. Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2002. 560 с.
2. Величко О. М., Кучерук В. Ю., Гордієнко Т. Б., Севастьянов В. М. Основи стандартизації та сертифікації: підручник. Київ, 2012. 362 с
3. Поперенко Л.В., Стащук В.С., Шайкевич І.А., Одарич В.А. Діагностика поверхні поляризованим світлом. Київ, ВПЦ «Київський університет», 2007 - 336с.
4. Chekhova, Maria and Banzer, Peter. Polarization of Light: In Classical, Quantum, and Nonlinear Optics, Berlin, Boston: De Gruyter, 2021.

³ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

⁴ В тому числі Інтернет ресурси