

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Фізичний факультет**

(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

Кафедра оптики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана/директора  
з навчальної роботи

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Поляризаційні методи оптичних вимірювань**

*(повна назва навчальної дисципліни)*

**для студентів**

галузь знань	<b>15 Автоматизація та приладобудування</b> <i>(шифр і назва)</i>
спеціальність	<b>152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка</b> <i>(шифр і назва спеціальності)</i>
освітній рівень	<b>бакалавр</b> <i>(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)</i>
освітня програма	<b>Оптотехніка</b> <i>(назва освітньої програми)</i>
спеціалізація <i>(за наявності)</i>	_____ <i>(назва спеціалізації)</i>
вид дисципліни	<b>обов'язкова</b>

Форма навчання

**денна**

Навчальний рік

**20\_\_/20\_\_**

Семестр

**8**

Мова викладання, навчання  
та оцінювання

**українська**\_\_

Форма заключного контролю

**екзамен**

Викладачі: доц. Макаренко О.В.

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник(и): Макаренко Олексій Володимирович, кандидат фіз.-мат. наук., доцент, доцент кафедри оптики

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Зав. кафедри

\_\_\_\_\_ (Поперенко Л.В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Зеленський С.Є.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 дисципліни**<sup>1</sup>: 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.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи 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, знати основні типи поляризаційних пристроїв і систем та їх роботу (поляризатори, компенсатори, пристрої для вимірювання ступеня поляризації та обертання площини поляризації)	Лекції та лабораторні	Щотижневий контроль попереднього матеріалу шляхом відповідей на конкретну кількість питань, модульна контрольна робота	10
2.1	Застосувати набуті знання на практиці за умови вибору необхідних оптичних матеріалів для оптичних пристроїв.	Лекції та лабораторні	Щотижневий контроль попереднього матеріалу шляхом відповідей на конкретну кількість питань,	10
2.2	Розраховувати поляризаційні системи матричними методами Мюлера і Джонса	Лекції та лабораторні	Щотижневий контроль попереднього матеріалу шляхом відповідей на конкретну кількість питань, модульна контрольна робота	10
2.3	Використати набуті навички на	Лекції та лабораторні	Щотижневий	10

виробничих підприємствах та в лабораторіях науково-дослідних і навчальних установ.	контроль попереднього матеріалу шляхом відповідей на конкретну кількість питань,
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

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

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	2.1	2.2	2.3
Програмні результати навчання (назва)				
	+			
		+		
			+	
				+

**7. Структура курсу**

Курс складається з 2х змістовних модулів – по 20 лекцій та 10 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	залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<b>Максимум</b>	<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**

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

**Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять**

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	Самостійна робота
<i><b>Змістовий модуль 1</b></i>				
1	<b>Тема 1</b> Вступ. Фізичне і практичне значення поляризаційних вимірювань.	2		4
2	<b>Тема 2.</b> Типи поляризації хвиль. Еліптична поляризація та її характерні параметри.	2		4
3	<b>Тема 3</b> Електромагнітна теорія заломлення та відбивання світла на межі поділу двох діелектриків. Формули Френеля.	2		4
4	<b>Тема 4</b> Амплітудні енергетичні та фазові співвідношення для відбитої і заломленої хвиль.	2	2	4
5	<b>Тема 5.</b> Взаємодія електромагнітної хвилі з провідним поглинаючим середовищем	2		4
6	<b>Тема 6.</b> Відбивання електромагнітної хвилі від провідного середовища. Формули для n, k	2	2	4
7	<b>Тема 7.</b> Електронна теорія дисперсії світла	2	2	4
8	<b>Тема 8.</b> Кристалооптика. Тензор діелектричної сталої	2	2	4
9	<b>Тема 9.</b> Еліпсоїд хвильових нормалей і променів. Аналіз еліпсоїдів.	2	2	4
10	<b>Тема 10.</b> Аналіз рівняння хвильових нормалей Френеля та променів в одновісних та двовісних кристалах	2		4
<i><b>Змістовий модуль 2</b></i>				
11	<b>Тема 11.</b> Побудова заломлених хвильових нормалей і променів в анізотропних кристалах	2		4
12	<b>Тема 12</b> Внутрішня та зовнішня кінчна рефракція	2	2	4
13	<b>Тема 13</b> Поглинаючі анізотропні середовища	2		4
14	<b>Тема 14</b> Поляризатори світла	2	2	4
15	<b>Тема 15.</b> Компенсатори	2		4
16	<b>Тема 16.</b> Безкомпенсаторні методи аналізу еліптично поляризованого світла	2	2	4
17	<b>Тема 17.</b> Методи аналізу ступеню поляризації світлової хвилі	2	2	4
18	<b>Тема 18.</b> Оптична активність. Електромагнітна теорія. Застосування явища оптичної активності та ефекту Фарадея.	2		4

19	<b>Тема 19.</b> Матричні методи розрахунку поляризаційних систем. Вектори Стокса та Джонса.	2	2	4
20	<b>Тема 20.</b> Матриці Мюллера, Джонса та їх застосування	2		4
	<b>ВСЬОГО<sup>2</sup></b>	<b>40</b>	<b>20<sup>3</sup></b>	<b>80</b>

Загальний обсяг *120 год.<sup>4</sup>*, в тому числі:

Лекцій – *40 год.*

Семінари – *0 год.*

Практичні заняття - *0 год.*

Лабораторні заняття - *20 год.*

Тренінги - *0 год.*

Консультації - *0 год.*

Самостійна робота - *80 год.*

## 9. Рекомендовані джерела<sup>5</sup>:

### Основна

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М., Наука, 1973.- 719с.
2. Соколов А.В. Оптические свойства металлов. М., ГИФМЛ, 1961.- 464с.
3. Аззам Р., Башара Н. Эллипсометрия и поляризованный свет. М., МИР, 1981. - 583с.
4. Шерклифф У. Поляризованный свет. М., МИР, 1965. - 264с.
5. Джеррард А., Берч М. Введение в матричную оптику. М., МИР, 1978. - 341с.

### Додаткова

6. Носков М.М. Оптические и магнитооптические свойства металлов, Свердловск, 1983. - 219с.
7. Горшков М.М. Эллипсометрия. М., Советское радио, 1974. - 200с.
8. Урывский Ю.И. Эллипсометрия. Воронеж, 1971. - 139с.
9. Эллипсометрия - метод исследования поверхности. Новосибирск, 1983. - 180с.
10. Громов В.К. Введение в эллипсометрию. Л., ЛТУ, 1986. - 191с.
11. Борбат А. М.и др. Оптические измерения. Киев, Техника, 1967. - 413с.
12. Поперенко Л.В., Стащук В.С., Шайкевич І.А., Одарич В.А. Діагностика поверхні поляризованим світлом. Київ, ВПЦ «Київський університет», 2007 - 336с.

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

<sup>3</sup> У робочій програмі навчальної дисципліни зазначається *реальна* кількість годин (*кратне 2 год. – час тривалості пари*).

<sup>4</sup> Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

<sup>5</sup> В тому числі Інтернет ресурси