

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет  
Кафедра оптики



## Загальна фізика: електрика і магнетизм, оптика

для студентів

галузь знань	15 «Автоматизація та приладобудування»
спеціальність	152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»
освітній ступінь	бакалавр
освітня програма	ОПП «Оптотехніка»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Навчальний семестр	2
Кількість кредитів ECTS	7
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач(і): д.ф.-м.н., проф. Зеленський Сергій Євгенович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2022**

Розробник(и)

Зеленський Сергій Євгенович, д.ф.-м.н., проф., професор кафедри оптики  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри оптики

  
(підпис)

( Поперенко Л.В. )  
(прізвище та ініціали)

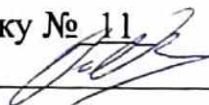
Протокол № 13 від « 19 » травня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від « 10 » червня 2022 року № 11

Голова науково-методичної комісії  
(підпис)

(прізвище та ініціали)



(Оліх О.Я.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року

## ВСТУП

1. Мета дисципліни - отримання знань щодо основних фізичних законів електрики, магнетизму та оптики.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни  
Здобувач повинен попередньо опанувати перелічені нижче дисципліни в обсязі викладання на фізичних факультетах класичних університетів:

- Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика.
- Математичний аналіз.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна розглядає закони електростатики та електродинаміки, включаючи магнітне поле, геометричної, хвильової та квантової оптики.

Програма навчальної дисципліни складається з трьох розділів:

Розділ 1. Електрика

Розділ 2. Магнетизм

Розділ 3. Оптика

Теми відповідають двом змістовним модулям:

- модуль 1: Електрика і магнетизм. Розділи 1-2;
- модуль 2: Оптика. Розділ 3.

Методи викладання: лекції, семінари, лабораторні роботи, консультації. Методи оцінювання: модульні контрольні роботи, реферати, контроль за виконанням лабораторних робіт, залік за виконання лабораторних робіт, іспит. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок модульного контролю (60%) та іспиту (40%).

4. Завдання (навчальні цілі):

Дисципліна спрямована на досягнення таких загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей випускника:

*Інтегральних:*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з метрології, інформаційно вимірювальної техніки, оптоелектроніки у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів метрології, способів побудови засобів автоматизації та приладобудування.

*Фахових*

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК11. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики, оптики, лазерної фізики, оптоелектроніки та метрології.

ФК13. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці
Код	Результат навчання			
1.1	Основні рівняння електрики, магнетизму, оптики; суть і наближення основних фізичних моделей; означення усіх фізичних величин та термінів, що застосовуються.	Лекції, семінари, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, колоквиум, перевірка виконання лабораторних робіт, рефератів та інших форм самостійної роботи, іспит	30
2.1	Формулювати основні фізичні моделі електрики, магнетизму, оптики; здійснювати математичний опис процесів, що вивчаються.	Лекції, самостійна робота.	Колоквиум, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, іспит	15
2.2.	Розв'язувати типові задачі з електрики, магнетизму, оптики, робити чисельні оцінки.	Семінари, самостійна робота.	Модульна контрольна робота, перевірка виконання домашніх завдань, інших форм самостійної роботи, іспит	15
2.3.	Проводити типові вимірювання із застосуванням стандартного лабораторного обладнання, здійснювати математичну обробку результатів.	Лабораторні роботи, самостійна робота.	Перевірка виконання лабораторних робіт, рефератів та інших форм самостійної роботи.	15

3.1	Вільне спілкування з питань електрики, магнетизму, оптики.	Дискусії під час лекцій, виступи на семінарах, обговорення лабораторних робіт.	Колоквіум, іспит	15
4.1.	Самостійно обирати і застосовувати фізичні моделі для розв'язання задач та інтерпретації результатів експериментів.	Семінари, лабораторні роботи, самостійна робота.	Колоквіум, іспит	10

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)**

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
	Програмні результати навчання (назва)					
ПРН03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.	+					+
ПРН05. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).		+	+	+		
ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.	+					+
ПРН19. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та		+	+	+		+

квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики, оптики та лазерної фізики.					
ПРН20. Знати і розуміти фізичні основи оптичних явищ та процесів: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати оптичні явища, а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.	+			+	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання студентів :

#### - Семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 (6 балів – 10 балів).
2. Колоквіум (9 балів – 15 балів)
3. Модульна контрольна робота 2 (9 балів – 15 балів).
4. Інші види контролю (12 балів – 20 балів).

#### - Підсумкове оцінювання у формі іспиту (обов'язкове проведення екзаменаційного оцінювання в письмовій формі).

Студент не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав **менше 36 балів**. Оцінка за іспит не може бути **меншою 24 балів** для отримання загальної позитивної оцінки за курс.

	Модуль 1		Модуль 2		Екзамен	Підс. оцінка
	Контр. роб. 1	Колоквіум	Контр. роб. 2	Інші види		
Мінім.	6	9	9	12	24	60
Максим.	10	15	15	20	40	100

**7.2. Організація оцінювання:** Кожна модульна контрольна робота проводиться після вивчення відповідних розділів. Колоквіум проводиться після вивчення розділів 1 та 2.

**7.3. Шкала відповідності оцінок**

Відмінно/Excelent	90 – 100
Добре/Good	75 -89
Задовільно/Satisfactory	60-74
Незадовільно з можливістю повторного складання/Fail	35 -59
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	0 - 34
Зараховано/ Passed	60 - 100
Не зараховано/ Fail	0 -59

## Програма навчальної дисципліни

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№	Назва лекції	Кількість годин			
		Лекції	Семінари	Лаб.роб.	С/Р
<b>Тема 1. Електрика</b>					
1	Електростатика	4	2	4	10
2	Постійний струм	6	4	4	14
3	Провідники, напівпровідники та діелектрики.	4	2	2	8
<b>Тема 2. Магнетизм</b>					
4	Закони магнітного поля.	6	4	4	14
5	Електричні колювання	2	2	4	8
6	Змінний струм	2	2	2	6
	Модульна контрольна робота 1.				
	Колоквіум.				
<b>Тема 3. Оптика</b>					
7	Електромагнітна теорія світла	6	2		8
8	Відбиття та заломлення світла	2	2		4
9	Геометрична оптика	2	2		4
10	Основи фотометрії	2	2		4
11	Інтерференція світла	2	2	4	8
12	Дифракція світла	2	2	2	6
13	Дисперсія. Розсіяння. Поглинання.	2	2	4	8
14	Елементи нелінійної та квантової оптики	2			3
	Модульна контрольна робота 2				
	Усього	44	30	30	105

Загальний обсяг 210 год., в тому числі:

Лекцій – 44 год.

Семінари – 30 год.

Консультації 1 год.

Лабораторні заняття 30 год.

Самостійна робота – 105 год.

#### Література

##### Основна

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.3. Электричество. М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2009. - 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – М.: Высшая школа, 1983. – 463 с.



3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.4. Оптика. – М.: 2005. – 792 с.
4. Матвеев А.Н. Оптика. – М.: Высшая школа, 1985. – 351 с.
5. Ландсберг Г.С. Оптика. 6 изд.- М.: Физматлит, 2003. – 848 с.

#### Додаткова

1. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. Изд.2. – 289 с.
2. А.Ф. Гуменюк. Електрика та магнетизм. К., "Четверта хвиля", 2008.
3. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Оптика : навчальний посібник / В. Ф. Коваленко, І. М. Халімонова, Н. П. Харченко, В. М. Стецюк. – К. :Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 447 с.
4. Калитеевский Н.И. Волновая оптика. Изд.2-е, испр.и доп. – М.: Высшая школа, 1978. – 383 с.
5. Горбань І.С. Оптика. – К.: Вища школа, 1979. – 224 с.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: 2001. – 446 с.