

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
Кафедра оптики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
(Оксана МОМОТ)
«18» 06 2023 року

Загальна фізика: електрика і магнетизм, оптика

для студентів

галузь знань	10 «Природничі науки»
спеціальність	104 «Фізика та астрономія»
освітній ступінь	бакалавр
освітня програма	Оптика
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Навчальний семестр	2
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

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

Пролонговано: на 2024/2025 н.р. (О. Момот) «18» 06 2023 р.
на 2025/2026 н.р. (О. Момот) «25» 06 2025 р.
на 20__/20__ н.р. (_____) «__» __ 20__ р.

КИЇВ – 2023

Розробник(и)

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № 7 від « 16 » березня 2023 року

В.о. завідувача кафедри оптики

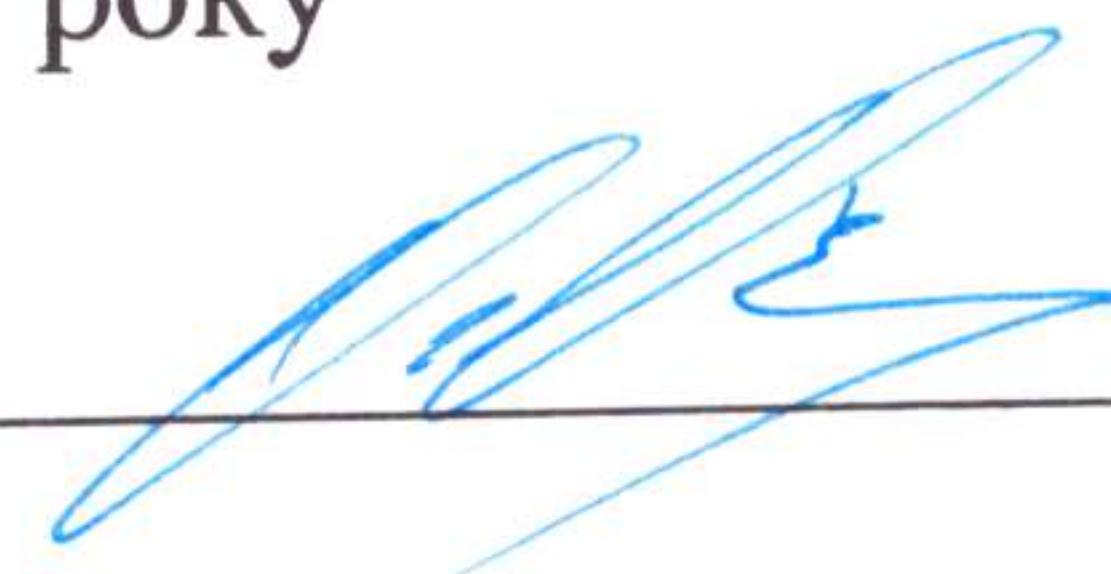


(Кондратенко С.В.)

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 15 від «13 » квітня 2023 року

Голова науково-методичної комісії



(Олег ОЛІХ)

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 обов'язі 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:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Фахових

ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та

поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

ФК8. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

ФК10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

ФК12. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

ФК13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

ФК15. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної оптики.

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)						
ПРН1. 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 та/або астрономії.						
ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.		+	+	+		
ПРН4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.	+					+
ПРН6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.		+	+	+		+
ПРН7. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.	+				+	+
ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.		+		+		
ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.	+				+	
ПРН13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.			+			+
ПРН17. Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у розвитку техніки й технологій та у формуванні сучасного наукового світогляду.	+			+	+	
ПРН22. Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.		+	+			
ПРН23. Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.				+		+
ПРН24. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.	+		+			+

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		Екза мен	Підс. оцінка
	Контр. роб. 1	Коло квіум	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
Тема 1. Електрика					
1	Електростатика	4	2	4	10
2	Постійний струм	6	4	4	14
3	Провідники, напівпровідники та діелектрики.	4	2	2	8
Тема 2. Магнетизм					
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.				
Тема 3. Оптика					
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. А.Ф. Гуменюк. Електрика та магнетизм. Київ: Четверта хвиля, 2008.
2. Г.Ф. Бушок, С.Ф. Венгер. Курс фізики. Книга 2. Електрика і магнетизм. Київ.: Вища школа, 2003.
http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Byshok_P2_2003_278.pdf.

3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Навчальний посібник. Т. 2. Електрика і магнетизм. Київ: Техніка, 2001.
4. Білий М.У., Скубенко А.Ф. Загальна фізика. Оптика, Київ, Вища школа, 1987, 376 с.
5. Кучерук І. М., Горбачук І. Т.; за ред. Кучерука І. М., Загальний курс фізики. Том 3. Оптика. Квантова фізика. К.: Техніка, 1999.-520 с.
6. Born, M., & Wolf, E. (1999). Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light (7th ed.). Cambridge University Press.
7. Hecht, E. (2002). Solutions to Problems in "Optics" (4th ed.). Pearson Education.
8. Smith, W. J. (2007). Modern Optical Engineering (4th ed.). McGraw-Hill Education.
9. Malacara-Hernández, D., & Malacara-Hernández, Z. (2019). Handbook of Optical Design (3rd ed.). CRC Press.

Додаткова

10. А.Ф. Гуменюк. Електрика та магнетизм. К., "Четверта хвиля", 2008.
11. 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.
12. Горбань І.С. Оптика. – К.: Вища школа, 1979. – 224 с.
13. Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм: підручник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2020.
14. О.Т. Антоняк, Загальна фізика. Основи електрики і магнетизму. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.
15. О. І. Герасимов, І. С. Андріанова, Фізика в Задачах. Ч.ІІІ. Електрика і Магнетизм: Навчальний посібник. Одеса: Видавництво ПП "ТЕС", 2014.