

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

фізичний факультет

(назва факультету)

Кафедра фізики функціональних матеріалів



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹
ЕЛЕКТРОДИНАМІКА**

(повна назва навчальної дисципліни)

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 (на основі ОКР молодшого спеціаліста)
(назва освітньої програми)
спеціалізація _____
(за наявності) (назва спеціалізації)
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2021/2022</u>
Семестр	<u>5</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>5</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладачі: Дорошенко Ірина Юріївна, Гапонов Антон Миколайович

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. СА (Козубенко) «19» 05 2022р.
(підпис, ПІБ, дата)

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

КИЇВ – 2021

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Розробники²: Лесюк Андрій Іванович, кандидат фіз.-мат. наук, асистент кафедри фізики функціональних матеріалів; Дорошенко Ірина Юріївна, доктор фіз.-мат. наук, асистент кафедри фізики функціональних матеріалів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри фізики функціональних матеріалів

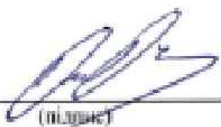
_____ (підпис)  (Микола КУЛІШ)

Протокол № 10 від «20» травня 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 4 від «22» червня 2021 року

Голова науково-методичної комісії _____

 (підпис)

(Олег ОЛІХ)

« _____ » _____ 20__ року

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

³ У випадку читання дисципліни, яка не є профільною для факультету чи інституту обов'язковим є погодження з науково-методичною комісією профільного факультету. У випадку економічних та юридичних наук погодження із предметною комісією з економічних та юридичних наук при Науково-методичній раді Університету.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – сформуванати у студентів комплексне уявлення про явища електромагнетизму та електромагнітного випромінювання, поглибити знання отриманих протягом загальних курсів електрики та магнетизму й оптики. А також, засвоїти математичний апарат та опанувати основні методики розв’язку задач класичної електродинаміки.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні закони електрики та магнетизму, оптики. Знати основні поняття з курсів математичного аналізу, звичайних диференціальних рівнянь, векторного і тензорного аналізу, математичної фізики.
- Вміти застосовувати методи математичного аналізу та математичної фізики. Вміти виконувати операції з векторного та тензорного аналізу. Вміти розв’язувати звичайні диференціальні рівняння.
- Володіти елементарними навичками інтегрування та диференціювання, виконання дій з векторами та тензорами.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Електродинаміка» входить до програми професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», та є необхідною для вивчення спеціальних дисциплін. Дисципліна є обов’язковою компонентою освітньої програми «Оптехніка (на основі ОКР молодшого спеціаліста)». Курс передбачає вивчення статичних електричного та магнітних полів у вакуумі та у середовищі, проходження постійного та змінного електричного струму, явища електромагнітної індукції, поширення електромагнітних хвиль.

Дисципліна викладається у I семестрі 2 курсу в обсязі – 150 год (5 кредитів ECTS) зокрема: лекції – 44 год., практичні заняття 30 год, консультації – 1 год, самостійна робота –75 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна іспитом.

4. Завдання (навчальні цілі) – вивчення та розуміння особливостей поведінки електромагнітного поля у вакуумі та середовищі.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних *компетентностей*:

загальних:

ЗК13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

фахових:

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

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 з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Закон Кулона, теорема Гаусса у вакуумі та середовищі, загальна задача електростатики. Закон Ома і Джоуля-Ленца, правила Кірхгофа. Магнітні явища у вакуумі та в середовищі. Явище електромагнітної індукції, правило Ленца. Система рівнянь Максвелла і крайові умови до неї. Основні закони розповсюдження електромагнітного поля в середовищах.	Лекція, практичне заняття	Модульні контрольні роботи, домашні завдання, усні відповіді, іспит	40 %
2.1	Застосовувати теорему Гаусса і метод зображень для розв'язування задач електростатики. Розв'язувати задачі на постійний струм. Розв'язувати основні типи задач на магнітні явища. Записати рівняння Максвелла в середовищі. Розв'язувати основні типи задач про відбивання і проходження електромагнітних хвиль.	Лекція, практичне заняття	Модульні контрольні роботи, домашні завдання, усні відповіді, іспит	60 %

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	2.1
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 (20 балів).
2. Модульна контрольна робота 2 (20 балів).
3. Виконання домашніх завдань, усні відповіді (20 балів).

- **підсумкове оцінювання** проводиться у формі екзамену, який проводиться у формі письмової роботи, за яку студент може отримати максимально 40 балів.

- **умови допуску до підсумкового екзамену:** набрати не менше 20 балів за роботу протягом семестру.

7.2 Організація оцінювання: (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

Модульна контрольна робота (МКР) проводиться у письмовій формі в кінці кожного змістового модуля. На неї виносяться завдання по пройденому за відповідний модуль навчальному матеріалу. Оцінюється максимально у 20 балів. У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

Домашні завдання задаються під час практичних занять та перевіряються в кінці кожного змістового модуля. Під час практичних занять та лекцій проводиться опитування студентів в усній формі та у вигляді виконання завдання біля дошки. Виконання домашніх завдань та активність студента на практичних заняттях оцінюється максимально в 10 балів за змістовий модуль.

7.3 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

8. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план лекцій, практичних занять та самостійних робіт

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
Змістовий модуль 1				
1	Електростатичне поле у вакуумі. Загальна задача електростатики. Енергія електростатичного поля.	4	4	3
2	Дипольний момент. Мультипольний розклад потенціалу.	4	0	8
3	Електричне поле в провідниках та діелектриках. Загальне формулювання теореми Гауса. Межові умови для електростатичного поля. Електрична ємність.	4	4	8
4	Постійний електричний струм. Опір. Закони Кірхгофа.	4	4	8
5	Магнітостатика. Векторний та скалярний потенціал. Теорема Гауса для магнітного поля та циркуляція вектора напруженості магнітного поля.	4	2	4

6	Межові умови для магнітного поля. Магнітне поле в середовищі. Парамагнетизм, діамагнетизм, феромагнетизм. Енергія магнітного поля.	4	2	4
	Модульна контрольна робота 1		2	8
Змістовий модуль 2				
7	Електромагнітна індукція. Змінний електричний струм.	4	2	4
8	Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла.	4	2	4
9	Випромінювання та поширення електромагнітних хвиль. Запізнювальний та випереджаючий потенціали.	4	2	8
10	Розсіяння електромагнітних хвиль. Дифракція.	6	2	8
11	Дисперсія електромагнітних хвиль.	4	2	8
	Модульна контрольна робота 2		2	
	ВСЬОГО	44	30	87

Загальний обсяг *150 год*⁴, в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – *44 год*.

Семінари – *год*.

Практичні заняття - *30 год*.

Лабораторні заняття - _____ *год*.

Тренінги - _____ *год*.

Консультації - *1 год*.

Самостійна робота – *75 год*.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна:

1. В.Й.Сугаков, Теоретична фізика. Електродинаміка, Київ, Вища школа, 1974
2. А.М.Федорченко Теоретична фізика, т.1 Класична механіка і електродинаміка, Київ, Вища школа, 1992.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике, - 2-е изд., перераб. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.
4. М. В. Макарець, В. Ю. Решетняк, О.В. Романенко, Задачі з класичної електродинаміки, Київ, ВПЦ «Київський національний університет», 2006.

⁴ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.