

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра експериментальної фізики



ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Фізичний
факультет

О. В. Момот

20 20 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ,
ЕЛЕМЕНТИ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ»

для студентів

галузь знань **10 «Природничі науки»**
спеціальність **104 «Фізика та астрономія»**
освітній рівень **бакалавр (перший)**
освітня програма **«Фізика та астрономія»**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання **денна**

Навчальний рік **2020/2021**

Семестр **3**

Кількість кредитів ECTS **9**

Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**

Форма заключного контролю **іспит**

Лектори: професор Ящук Валерій Миколайович, доцент Мягченко Юрій
Олександрович

Викладачі фізичного факультету

КИЇВ – 2020

Розробники:


Яшук Валерій Миколайович. професор кафедри експериментальної фізики, доктор фізико-математичних наук.

Мягченко Юрій Олександрович доцент кафедри експериментальної фізики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри експериментальної фізики


(підпис)

(Дмитрук І.М.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 14 від «05» червня 2020 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 33 від « 11 » червня 2020 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх О.Я.)
(прізвище та ініціали)

1. Мета дисципліни – отримання глибоких та систематичних знань з курсу електрики та магнетизму, а також елементів електроніки, застосування цих знань до викладання згаданих розділів фізики у середній школі.

2. Попередні вимоги до опанування навчальною дисципліною

1. Знати закони механіки, молекулярної фізики, основи математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, методи розв'язку диференціальних рівнянь.

2. Вміти логічно й послідовно формулювати основні положення і закони електрики та магнетизму, вільно оперувати поняттями математичного аналізу і застосовувати їх до фізичних проблем, включаючи прикладні проблеми електроніки.

3. Володіти елементарними навичками отримання й аналізу інформації, елементарними навичками пошуку та опрацювання спеціалізованої літератури, розв'язування алгебраїчних та диференціальних рівнянь, побудови й аналізу графічних залежностей.

3. Завдання – оволодіння методами і принципами, необхідними в майбутній практичній діяльності фахівця-фізика, відповідними вміннями і навичками. Дисципліна спрямована на досягнення студентами загальних компетентностей ЗК 01, 02, 12 та фахових компетентностей ФК 16-19, 21, 22, 24.

4. Анотація навчальної дисципліни. У курсі «Електрика та магнетизм, елементи сучасної електроніки» розглядаються електромагнітні явища і закони електромагнетизму та застосування їх в електроніці. Стратегія курсу – рух від експериментально отриманих закономірностей електромагнітних явищ до їх узагальнення в системі рівнянь Максвелла. Викладення фундаментальних закономірностей електромагнітних взаємодій супроводжується розглядом важливих прикладних проблем, зокрема в електроніці. Дисципліна спирається на знання, отримані студентами в рамках курсів «Математичний аналіз» й «Аналітична геометрія та лінійна алгебра».

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (1. знати; 2. вміти)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумк. оцінці з дисципл.
Код	Результат навчання			
1	1. Знати основні поняття і закони електрики та магнетизму, методи розрахунку електричних та магнітних величин та пристроїв електроніки.	Лекції, самостійна робота, практичні заняття, лабораторні заняття	Колоквіум, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит	15
	2. Знати основні модельні підходи до опису електро-магнітних явищ .	Лекції, самостійна робота, практичні заняття	Колоквіум, модульні контрольні роботи, іспит	15

	3. Знати основи фізики термоелектричних явищ.	Лекції, самостійна робота, практичні заняття, лабораторні заняття	Колоквіум, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит	10
	4. Знати особливості основних енергетичних діаграм провідників, напівпровідників та діелектриків.	Лекції, самостійна робота, практичні заняття, лабораторні заняття	Колоквіум, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит	10
2	1. Вміти логічно і послідовно формулювати основні положення і закони Електрики та магнетизму	Лекції, лабораторні заняття	Колоквіум, захист лабораторних робіт, іспит	15
	2. Вміти пов'язувати макроскопічні електричні та магнітні характеристики речовини з особливостями її атомарної та молекулярної структури.	Лекції, самостійна робота, практичні заняття, лабораторні заняття	Колоквіум, захист лабораторних робіт, іспит	10
	3. Вміти застосовувати закономірності електромагнетизму для розрахунків в електроніці	Лекції, самостійна робота, практичні заняття, лабораторні заняття	Колоквіум, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит	15
	4. Вміти застосовувати результати та методи електромагнетизму в інших галузях фундаментальної науки.	Лекції, самостійна робота, практичні заняття, лабораторні заняття	Колоквіум, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	2	3	4	1	2	3	4
Програмні результати навчання								
ПРН01. Знати, розуміти та вміти застосовувати 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 астрономії.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.	+		+	+			+	+
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.						+		+
ПРН18. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.	+	+	+	+	+			
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

1. Форми оцінювання студентів:

семестрове оцінювання – оцінки за усний колоквіум (максимум 10 балів), за дві письмові модульні контрольні роботи (максимум 15 балів за кожну контрольну роботу) та за виконання, оформлення і захист лабораторних робіт (максимум 20 балів).

підсумкове оцінювання – оцінка за усний іспит (максимум 40 балів).

Умова допуску до підсумкового іспиту: протягом семестру студент повинен набрати сумарно не менше 36 балів за колоквіум, модульні контрольні роботи та лабораторні роботи.

2. Організація оцінювання: проведення усного колоквіуму, письмових модульних контрольних робіт, лабораторних робіт та усного іспиту.

Підсумкова оцінка за семестр складається з суми балів, отриманої студентом за колоквіум, модульні контрольні роботи, лабораторні роботи та іспит. Максимально можна отримати 100 балів.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум – 60 балів, для атестації з даної дисципліни необхідно заново скласти усний колоквіум, написати дві модульні контрольні роботи, виконати, оформити і захистити лабораторні роботи і набрати за них щонайменше 36 балів та заново скласти усний іспит й одержати за нього не менше, ніж на 24 бали.

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 .

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин			
		лекції	практ. заняття	лаб. роб.	самоств. роб.
1	<p>Тема 1. Електростатичне поле у вакуумі. Звкон Кулона.Теорема Гаусса.Напруженість електричного поля. Потенціал електричного поля. Розв'язок задач за вказаними розділами курсу. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.</p> <p>Практичні заняття по темі 1. Задачі 1 – 12 Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт</p> <p>1.Вступне лабораторне заняття. Проведення інструктажу з техніки. Ознайомлення з правилами внутрішнього розпорядку, встановленого в лабораторії «Практикум з електрики та магнетизму», з розміщенням лабораторних робіт та робочих місць, з вимогами до виконання, оформлення та захисту лабораторних робіт.</p> <p>.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач. оформлення лабораторних робіт.</p> <p>,</p>	4	4	3	10
2	<p>Тема 2. Електростатичне поле у речовині. Провідники та діелектрики в електричному полі. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля. Практичні заняття по темі 2 Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 13- 24 Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: №3(Залежність опорів металів та напівпровідників від температури) Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач. оформлення лабораторних робіт.</p> <p>,</p>	4	4	3	10

3	<p>Тема 3. Постійний електричний струм. Закони Ома. Правила Кірхгофа. Робота та потужність струму.</p> <p>Практичні заняття по темі 3</p> <p>Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 25- 37</p> <p>Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: № 4(Вивчення електростатичних полів.)</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач. оформлення лабораторних робіт.</p>	4	4	3	10
4	<p>Тема 4. Електрична провідність середовищ. Електричний струм в металах та напівпровідниках. Контактні явища.</p> <p>Практичні заняття по темі 4</p> <p>Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 28- 49</p> <p>Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: № 6(Спад напруги на реактивних опорах.) та № 7(Релаксаційні коливання у схемі з неоновією лампою.)</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач. оформлення лабораторних робіт.Підготовка до підсумкової модульної контрольної роботи №1</p>	4	4	6	15
5	<i>Підсумкова модульна контрольна робота 1</i>	0	2	0	0
6	<p>Тема 5. Постійне магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Сили в магнітному полі. Потік та циркуляція вектора магнітної індукції. Магнітне поле в речовині.</p> <p>Практичні заняття по темі 5</p> <p>Аналіз результатів модульної контрольної роботи. Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 50-55</p> <p>Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: №9(Вимірювання напруженності магнітного поля вздовж осі соленоїда індукційним методом)</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, оформлення лабораторних робіт.</p>	4	2	3	10
7	<p>Тема 6. Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Індуктивність, струм зміщення. Система рівнянь Максвелла.</p> <p>Практичні заняття по темі 6</p> <p>Аналіз результатів модульної контрольної роботи. Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 56 -67</p> <p>Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: №9(Вимірювання напруженності магнітного поля вздовж осі соленоїда індукційним методом) та №10(Явище гістерезису в феромагнетику)</p>	4	4	6	15

	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, оформлення лабораторних робіт</p>				
8	<p>Тема 7. Електромагнітні коливання. Змінні процеси у коливальному контурі. Вимушені електричні коливання. Змінний струм. Практичні заняття по темі 7 Аналіз результатів модульної контрольної роботи. Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 66 - 78 Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: №12(. Визначення концентрації носіїв заряду в напівпровідниках з ефекту Холла) Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, оформлення лабораторних робіт</p>	2	2	6	10
9	<p>Тема 8. Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Властивості електромагнітних хвиль. Практичні заняття по темі 8 Розв'язок задач за вказаними розділами курсу Задачі 79 – 90. Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт: №13(Двопровідна лінія..) та 14 (Ефект Пельтьє) Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, оформлення лабораторних робіт. Підготовка до модульної контрольної роботи</p>	4	4	6	15

10	<p>Тема9. Радіотехнічні кола та сигнали Елементи радіоелектронних кіл та методи аналізу цих кіл</p> <p>Практичні заняття . Модульна контрольна робота Задачі 91 -112</p> <p>Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, оформлення лабораторних робіт</p>	4	4	6	15
11	<p>Тема 10. Електронні прилади. Перехідні процеси, частотні характеристики та резонанси в лінійних колах</p> <p>Практичні заняття . Задачі 113 - 124</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, підготовка до лабораторних робіт, оформлення лабораторних робіт.</p>	4	4	0	10
12	<p>Тема11. Схеми радіоелектроніки із дискретними елементами</p> <p>Практичні заняття . Задачі 125 - 136</p> <p>Лабораторні заняття .Виконання лабораторних робіт</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх задач, підготовка до лабораторних робіт, оформлення лабораторних робіт</p>	4	4	3	10

13	Тема 12 . Інтегральні схеми радіоелектроніки Практичні заняття . Задачі 137 - 142 Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалу лекції, розв'язування домашніх Задач, підготовка до лабораторних робіт, оформлення лабораторних робіт. Підготовка до колоквіуму.	2	2	0	5
	Колоквіум				
	Всього	44	45	45	135

Загальний обсяг – **270 год.**, в тому числі:
 лекцій – **44 год.**,
 консультацій – **1 год.**,
 практичних занять – **45 год.**,
 лабораторних занять – **45 год.**,
 самостійної роботи – **135 год.**

9. Рекомендована література

Основна:

1. Гуменюк А.Ф. Електрика та магнетизм. Навчальний посібник.-К., «Четверта хвиля», 2008.
2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1986.
3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. М.: Мир, 1982.
4. Електрика та магнетизм. Лабораторний практикум: Навчальний посібник для студентів фізичного факультету / Упоряд. В.М.Кравченко, В.Ю.Кудря, Ю.О.Мягченко, В.М.Ящук.- К.: Четверта хвиля, 2019.- 107 с.
5. Слободянюк О.В., Мягченко Ю.О., Кравченко В.М. Методичні вказівки до практикуму “Основи радіоелектроніки” для студентів фізичного факультету. К.:, 2007, - 120с.

Додаткова:

- 1.Чолпан П.П. Фізика: підручник. - Київ: Вища школа, 2003. - 567 с.