

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан фізико-математичного факультету
Каленик М.В.

(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи електротехніки та електроніки

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (Фізика)
(шифр і назва)

освітня-програма/програми Середня освіта (Фізика. Математика) першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
(назва)

мова навчання українська

Погоджено науково-методичною комісією
фізико-математичного факультету

« 31 » серпня 2023 р.

Голова Одінцова О.О.
канд. фіз.-мат. наук, доцент
(ПІБ, науковий ступінь, вч. звання)

Суми - 2023

Розробник:

Салтиков Д.І., доктор філософії (природничі науки), ст. викладач кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри,

доктор педагогічних наук, професор  Чашечникова О.С.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Магістр	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
2-й		-й	
Семестр			
1-й		-й	
Лекції			
10 год.		год.	
Практичні, семінарські			
-		год.	
Лабораторні			
18 год.		год.	
Самостійна робота			
60 год.		год.	
Консультації:			
2 год.		год.	
Загальна кількість годин - 90		Вид контролю: залік	

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними поняттями електротехніки, вивчення основних теоретичних основ електромагнітних явищ та їхнього практичного використання для розрахунку, дослідження і конструювання електричних мереж, апаратів, установок та машин; забезпечення належного рівня технічно грамотної експлуатації та обслуговування електротехнічного обладнання.

Основними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння студентами принципів та методів розрахунку схем різних кіл та форм струмів, одержання навичок у випробуванні електромагнітних явищ, електротехнічного устаткування та приладів.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна тісно пов'язана з наступними дисциплінами: фізика (електрика, електростатика, магнетизм, основні закони електричних та магнітних кіл); математика (поняття функцій та їх похідних; диференціювання та інтегрування функцій; комплексні числа; ряди Фур'є; розв'язання диференційних рівнянь; векторний аналіз); інформатика (робота з програмами для моделювання електричних кіл).

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати :

- основні закони, процеси та методи розрахунку електричних та магнітних кіл;

- вплив параметрів електротехнічних пристроїв на їх характеристики та стійкість роботи;

вміти :

- застосовувати математичний апарат розв'язання лінійних, нелінійних алгебраїчних та диференційних рівнянь, що описують основні процесі і співвідношення в електричних і магнітних колах;

- використовувати мікрокалькулятори та комп'ютерну техніку для електротехнічних розрахунків та побудови графіків і векторних діаграм;
- аналізувати електричні схеми з метою вибору ефективних методів розрахунку;
- знаходити несправності в зібраному електричному колі;
- проводити експериментальні дослідження по визначенню добротності коливального контуру, вибору оптимального співвідношення між ємністю і індуктивністю і колом отримання найбільшого значення струму, що проходить через витки котушки.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
A	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі лабораторні роботи, завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
B	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав усі лабораторні роботи, завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
C	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі лабораторні роботи, завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому виконав не повністю.
D	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної

	дисципліни. Окремі лабораторні роботи, завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю не виконав.
E	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі лабораторні роботи, завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
FX	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості лабораторних робіт, завдань кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
F	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав лабораторних робіт, завдань поточного і підсумкового контролю.

Розподіл балів

Поточний контроль							Сам. робота	Сума
РОЗДІЛ 1			РОЗДІЛ 2					
T 1.1	T 1.2	T 1.3	T 2.1	T 2.2	T 2.3	T 2.4	30	100
Поточний контроль								
10	10	10	10	10	10	10		
Контроль самостійної роботи								
4	4	4	4	5	5	4		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	задовільно
60 - 63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- Опитування на лабораторних заняттях.
- Перевірка домашніх завдань.
- Перевірка виконання ІДЗ та самостійної роботи.
- Перевірка знань теоретичного матеріалу на 2 колоквиумах.
- Виконання тестових завдань

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ЛІНІЙНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО І ЗМІННОГО СТРУМУ

Тема 1.1. Завдання і методи дослідження електричних кіл. Основні визначення. Величини електричного кола. Параметри електричного кола. Елементи електричного кола. Схеми заміщення.

Тема 1.2. Кола постійного струму. Передавання потужності від джерела до навантаження. Змішане з'єднання приймачів. Застосування законів Кірхгофа.

Метод суперпозиції. Метод вузлової напруги. Метод еквівалентних перетворень. Метод контурних струмів. Побудова потенційних діаграм.

Тема 1.3. Кола синусоїдального струму. Основні визначення. Діюче значення синусоїдних величин. Метод векторних діаграм. Символічний метод. Активний опір в колі синусоїдального струму. Індуктивність в колі змінного струму. Ємність в колі синусоїдального струму. Нерозгалужені кола. Розгалужені електричні кола. Трикутники опорів та провідностей. Співвідношення між опорами та провідностями. Потужність кола синусоїдального струму. Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнта потужності. Явище резонансу. Чотиріполюсники.

Тема 1.4. Трифазні електричні кола. Основні положення. З'єднання зіркою. З'єднання трикутником. Потужність трифазної системи. Перемикавання навантаження із зірки на трикутник та навпаки. Розрахунок симетричних трифазних систем. Розрахунок несиметричних систем.

РОЗДІЛ 2. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ

Тема 2.1. Трансформатори. Призначення і принцип роботи. Неробочий (холостий) хід. Режим навантаження. Режим короткого замикання. Втрати в трансформаторах. Досліди неробочого (холостого) ходу та короткого замикання. Реальний ідеальний та зведений трансформатор. Схема зміщення трансформатора. Робочі характеристики трансформатора. Конструкція трансформатора. Основні співвідношення для розрахунків. Обчислення трансформатора. Трифазні трансформатори. Багато обмоткові трансформатори. Вимірювальні трансформатори. Автотрансформатори. Зображення трансформаторів на електричних схемах.

Тема 2.2. Машини постійного струму. Будова та принцип роботи. Електрорушійна сила. Електромагнітний момент. Реакція якоря. Комутація. Збудження машин постійного струму. Генератори незалежного збудження. Самозбудження генераторів. Генератори з самозбудженням. Двигуни незалежного та паралельного збудження. двигуни послідовного збудження.

Двигуни змішаного збудження. Регулювання швидкості обертання якоря. Втратив в машинах постійного струму. Колекторні машини змінного струму.

Тема 2.3. Асинхронні двигуни. Будова та принцип роботи. Обертове магнітне поле. Струм та ЕРС короткозамкненої обмотки. Рівняння асинхронного двигуна. Зведення величин і параметрів асинхронних машин. Схема заміщення асинхронної машини. Векторна діаграма синхронного двигуна. Втрати потужності та ККД асинхронного двигуна. Електромагнітний момент. Механічна характеристика. Робочі характеристики асинхронного двигуна. Двигун з фазним ротором. Регулювання швидкості обертання ротора. Пуск асинхронного двигуна. Асинхронний генератор. Електромагнітне гальмо. Однофазні асинхронні двигуни. Двофазні асинхронні двигуни. Фазообертач. Асинхронний перетворювач частоти. Індукційний регулятор.

Тема 2.4. Синхронні машини. Будова та принцип роботи синхронної машини. Холостий хід синхронного генератора. Реакція якоря синхронної машини. Електромагнітний момент та кутова характеристика машини. Векторна діаграма синхронного генератора. Характеристики синхронних генераторів. У-подібна характеристика синхронного генератора. Паралельна робота синхронних генераторів. Безконтактні синхронні генератори. Характеристики синхронних двигунів. Пуск синхронного двигуна. Синхронні компенсатори. Втрати та ККД синхронної машини. Переваги та недоліки синхронної машини. Графічні позначення синхронних машин.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.р.		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.р.
РОЗДІЛ 1. ЛІНІЙНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО І ЗМІННОГО СТРУМУ												
Тема 1.1. Завдання і методи дослідження електричних кіл.	7	1				6						
Тема 1.2. Кола постійного	13	1		4		8						

струму.												
Тема 1.3. Кола синусоїдального струму	7	1		2		4						
Тема 1.4. Трифазні електричні кола.	7	1		2		4						
РОЗДІЛ 2. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ												
Тема 2.1. Трансформатори.	12	2		2		8						
Тема 2.2. Машини постійного струму.	16	2		4		10						
Тема 2.3. Асинхронні двигуни.	13	1		2		10						
Тема 2.4. Синхронні машини.	15	1		2	2	10						
Усього годин	90	10		18	2	60						

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Лінійні кола постійного і змінного струму. Завдання і методи дослідження електричних кіл.	1	
2	Фізичні процеси в електричних ланцюгах із зосередженими параметрами r , L , C	1	
3	Багатофазні електричні кола.	2	
4	Електричні машини. Трансформатори.	2	
5	Машини постійного струму.	2	
6	Асинхронні Синхронні машини	2	
Разом		10	

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Дослідження паралельного і послідовного з'єднання r , L , C елементів при постійному режимі синусоїдального струму.	2	
2	Вивчення трифазних ланцюгів, сполучених зіркою і трикутником	4	
3	Дослідження однофазного трансформатора автотрансформатора	2	

4	Дослідження ДПС послідовного збудження	4	
5	Дослідження роботи трифазного АД.	4	
6	Дослідження періодичних сигналів. Дослідження проходження сигналів через лінійні стаціонарні кола (RC та LR). Дослідження проходження сигналів через лінійні стаціонарні кола (RL та CR)	2	
Разом		18	

7. Рекомендовані джерела інформації

1. Малинівський С. М. Загальна електротехніка : підручник /С. М. Малинівський. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. – 640 с.
2. Електричні машини та електропривод побутової техніки: Підруч. для студ. електромехан. спец. вузів. – 2-ге вид., стер. – К. : Либідь, 2004. – 351с.
3. Електротехніка : навч. посібник для самостійної роботи студентів / В. Г. Данько, В. І. Мілих, А. К. Черкасов та ін. – Київ: УМК ВО, 1990. – 264 с.
4. Болюх В. Ф. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посібник / В. Ф. Болюх, В. Г. Данько. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.
5. Анисимов, М.В. Електротехніка з основами промислової електроніки: Лабораторний практикум: Навч.посібник. / М.В.Анисимов. – К.: Вища школа, 1997. – 160с.
6. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424 с.
7. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. – М.: Солон – Р, 2001. – 736 с.
8. Мілих, В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. посібн. для студ. вищ. закл. освіти / В.І.Мілих. – К. : Каравела, 2006. – 376 с.
9. Паначевний, Б.І. Загальна електротехніка: Теорія і практикум: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Б.І.Паначевний, Ю.Ф.Свергун. – К. : Каравела, 2004. – 438 с. – (Вища освіта в Україні).
10. Вартабедян В. А. Загальна електротехніка : навчальний посібник для студентів фіз.-мат. і загальнотехн. фак. пед. ін-тів / В. А. Вартабедян. - 4-е изд., перераб. и доп. - Київ : Вища школа, 1986. – 358 с.

11. Збірник задач з електротехніки : навч. посіб. / В. Г. Данько, В. І. Мілих, Ф. Т. Карпенко, В. С. Марков. – Харків: НТУ «ХП», 2004. – 119 с.
12. Практична електротехніка для робітничих професій: Підручн. для учнів проф.-навч. закладів. – К : Веселка, 1997. – 191с.
13. Справочник по средствам автоматизации/ Под ред. В.Э. Низе и И.В. Антика. – М.: Энергоатомиздат, 1983, 504 с.
14. Електротехніка, основи електроніки та мікропроцесорної техніки / Ф.П. Шкрабець, Д. В. Ципленков, Ю. В. Куваєв та ін. – Дніпропетровськ: ДНГУ, 2004. – 515 с.
15. Руденко В.С., Трифонюк В.В., Ромашко В.Я. Промислова електроніка: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 432 с.
16. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електромеханіка та мікропроцесорна техніка: Підручник / За ред. Мілих В.І. – К.: Каравела, 2007. – 688 с.
17. Борисов О. В. Основи твердотільної електроніки / О. В. Борисов; за ред. Ю. І. Якименка. – К.: Освіта України, 2011. – 462 с.

**8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення,
використання яких передбачає навчальна дисципліна**

- 1) персональний комп'ютер;
- 2) програма Electronics Workbench.