

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

_____ 2023 р.,
протокол № __

Голова Вченої ради

_____ Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Електротехніка та електромеханіка. Ч.1»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б.
Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
РЕ та А

ім. проф. Б.Б. Самотокіна

28 серпня 2023 р.,

протокол № _

Завідувач кафедри

_____ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми

_____ Підтиченко О.В.

Розробник: доцент кафедри РЕтаА ім. проф. Б.Б. Самотокіна Шавурський Юрій

Житомир
2023 р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна (нормативна, за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2023	2023
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		3	3
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 самостійної роботи – 3	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		16 год.	-
		Лабораторні	
		32 год.	4 год.
		Самостійна робота	
56 год.	112 год.		
		Вид контролю: залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 10 % аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є забезпечення фундаментальної електротехнічної підготовки студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є: основних фізичних процесів, які відбуваються в електричних колах;

- законів електротехніки для лінійних та нелінійних електричних та магнітних кіл;
- методів розрахунку усталених процесів у електричних та магнітних колах;
- методів розрахунку перехідних процесів у електричних колах.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

К11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

К12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

К13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

К14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

К15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

ПРО2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/4

ПРО4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основні закони електричних кіл. Електричні кола синусоїдного струму

Тема 1. Елементи та основні закони електричних кіл постійного струму.

Тема 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.

Тема 3. Експериментальне дослідження процесів у лінійних електричних колах постійного струму.

Тема 4. Загальна характеристика процесів у електричних колах синусоїдного струму.

Тема 5. Елементи та основні закони електричних кіл синусоїдного струму.

Тема 6. Комплексне (символічне) зображення основних величин, які характеризують роботу електричних кіл синусоїдного струму.

Тема 7. Експериментальне дослідження процесів у лінійних електричних колах синусоїдного струму.

Змістовний модуль 2. Індуктивність у колах синусоїдного струму. Трифазні електричні кола

Тема 8. Взаємна індуктивність у колах синусоїдного струму.

Тема 9. Процеси у електричних колах несинусоїдних періодичних струмів та напруг.

Тема 10. Трифазні кола періодичного синусоїдного струму.

Тема 11. Експериментальне дослідження процесів у трифазних колах.

Тема 12. Магнітні кола та кола з нелінійними індуктивностями та ємностями.

Тема 13. Перехідні процеси у лінійних електричних колах.

Тема 14. Класичний метод розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах.

Тема 15. Операторний метод розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/5

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійна робота	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійна робота
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Змістовний модуль 1										
Тема 1. Елементи та основні закони електричних кіл постійного струму.	11	1	4	2	4	12	-	-	-	12
Тема 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	8	2	2	-	4	6	2	2	-	2
Тема 3. Експериментальне дослідження процесів у лінійних електричних колах постійного струму.	7	1	2	-	4	6	-	-	-	6
Тема 4. Загальна характеристика процесів у електричних колах синусоїдного струму.	5	1	-	2	2	6	-	-	-	6
Тема 5. Елементи та основні закони електричних кіл синусоїдного струму.	9	1	4	2	2	10	1	1	1	7
Тема 6. Комплексне (символічне) зображення основних величин, які характеризують роботу електричних кіл синусоїдного струму.	9	1	4	2	2	6	-	-	-	6
Тема 7. Експериментальне дослідження процесів у лінійних електричних колах синусоїдного струму.	5	1	-	-	4	6	-	-	-	6
Разом змістовний модуль 1	54	8	16	8	22	26	1	1	-	45
Змістовний модуль 2										
Тема 8. Взаємна індуктивність у колах синусоїдного струму.	9	1	-	2	6	10	-	-	-	10
Тема 9. Процеси у електричних колах несинусоїдних періодичних струмів та напруг.	9	1	2	-	6	8	-	-	-	8
Тема 10. Трифазні кола періодичного синусоїдного струму.	10	2	4	2	2	6	-	-	-	6
Тема 11. Експериментальне дослідження процесів у трифазних колах.	9	1	4	-	4	10	1	1	-	8
Тема 12. Магнітні кола та кола з нелінійними індуктивностями та	9	1	-	2	6	9	-	-	-	9

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/6

ємностями.										
Тема 13. Перехідні процеси у лінійних електричних колах.	10,5	0,5	4	2	4	12	-	-	-	12
Тема 14. Класичний метод розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах.	6,5	0,5	2	-	4	8	-	-	-	8
Тема 15. Операторний метод розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах.	3	1	-	-	2	6	-	-	-	6
Разом змістовний модуль 2	66	8	16	8	34	26	2	2	-	47
ВСЬОГО	120	16	32	16	56	120	4	4	-	112

5. Теми практичних та лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
Практичні заняття		
1.	Розрахунок складних кіл постійного струму.	2
2.	Розрахунок кіл синусоїдного струму.	2
3.	Розрахунок кіл зі взаємною індуктивністю.	2
4.	Розрахунок трифазних кіл.	2
5.	Розрахунок нелінійних кіл постійного струму	2
6.	Розрахунок магнітних кіл при постійних потоках та нелінійних кіл змінного струму	2
7.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	2
8.	Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	2
Лабораторні заняття		
9.	Дослідження лінійних кіл постійного струму	8
10.	Дослідження лінійних кіл однофазного синусоїдного струму.	8
11.	Трифазні кола.	8
12.	Передатні характеристики ланок	8
РАЗОМ		32

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/7

6. Завдання для самостійної роботи

1. Передача енергії від активного двополюсника до навантаження.
2. Розв'язка магнітозв'язаних кіл.
3. Фільтри типу k .
4. Нелінійні апроксимації нелінійних ВАХ.
5. Напівпровідниковий підсилювач.

7. Індивідуальні завдання

1. Розрахунок однофазного трансформатора.
2. Розрахунок трифазного асинхронного двигуна.

8. Методи навчання

Методами навчання є проведення лекційних занять та лабораторних робіт, під час яких набуваються практичні навички проектування та конструювання систем управління та пристроїв. Під час проведення лекційних занять використовується мультимедійна техніка для показу презентацій. Виконується опитування студентів.

9. Методи контролю

Кредитні модульні роботи проводяться протягом семестру у письмовому вигляді. До складу завдання входять теоретичні запитання та задачі.

Теоретичні запитання:

1. Загальна характеристика дисципліни.
2. Елементи електричних кіл постійного струму.
3. Закон Ома. Закони Кірхгофа.
4. Метод законів Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, двох вузлів.
5. Принципи накладання.
6. Теорема про еквівалентне джерело.
7. Перетворення схем.
8. Потужність у колі постійного струму. Баланс потужностей.
9. Синусоїдні струми та напруги, амплітуда і фаза. діюче значення струмів та напруг.
10. Параметри та елементи кіл змінного струму. енергія та потужність в колах змінного струму.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/8

11. Символічне зображення синусоїдних функція часу, їх інтегралів та похідних.
12. Комплексні опори та провідності.
13. Закони Ома та Кірхгофа у комплексній формі.
14. Розрахунок лінійних кіл постійного струму при комплексному зображенні синусоїдних струмів та напруг, опорів та провідностей.
15. Зображення потужності в комплексній формі. Векторні та топографічні діаграми.
16. Індуктивно-зв'язані елементи. Коефіцієнт зв'язку.
17. Послідовне та паралельне з'єднання елементів при наявності взаємної індуктивності.
18. Несинусоїдні періодичні струми і напруги, зображення їх у вигляді тригонометричного ряду Фур'є.
19. Дискретні спектри.
20. Діюче значення та потужність у колах несинусоїдного струму. Розрахунок кіл несинусоїдного струму.
21. Трифазні системи ЕРС. З'єднання зіркою та трикутником в трифазних колах.
22. Розрахунок симетричних та несиметричних трифазних кіл. Потужність у трифазних колах.
23. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.
24. Аналіз перехідних процесів в простих колах з опором, індуктивністю, ємністю.
25. Перетворення Лапласа.
26. Основні положення операторного методу розрахунку перехідних процесів.
27. Рівняння електричних кіл в операторній формі.
28. Перехідна та імпульсна функції кола.
29. Розрахунок перехідних процесів при дії джерел напруги чи струму довільної форми.
30. Характеристики нелінійних елементів.
31. Кусочно-лінійна та аналітична апроксимація ВАХ.
32. Графічні, графо-аналітичні та аналітичні методи розрахунку нелінійних кіл.
33. Магнітні властивості матеріалів.
34. Основні величини, що характеризують магнітне поле.
35. Вебер-амперні характеристики.
36. Закони Кірхгофа для магнітних кіл.
37. Розрахунок нерозгалужених магнітних кіл.
38. Явища в колах з нелінійними елементами при синусоїдних вхідних сигналах
39. Кола з нелінійними індуктивностями і ємностями.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/9

- 40.Форми кривих струмів і напруг в колах з нелінійними елементами.
41.Схема заміщення нелінійної індуктивності.
42.Ферорезонансні явища.
43.Поняття про аналіз перехідних процесів в нелінійних колах.

10. Схема нарахування балів

№	Зміст завдання	Бали за виконання	Кількість завдань	Сума балів
1	Лабораторні роботи:			
	– виконання експерименту;	3	4	12
	– захист роботи;	5	4	20
	– оформлення звіту.	3	4	12
2	Індивідуальні завдання:			
	– завдання №1;	8	1	8
	– завдання №2;	10	1	10
	– завдання №3.	13	1	13
3	Модульні контрольні роботи	5	5	25
	Всього балів	100		

11. Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б/ОК14- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/10

12. Рекомендована література

Основна література:

1. Іщенко В.А. Електротехніка. – Житомир, ЖДТУ, 2010. – 268 с.
2. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Електротехніка та електромеханіка» для студентів освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», ОП «Робототехніка та комп'ютеризовані системи управління» (автори: Шавурський Ю.О., Гриневич М.С.), 2022. 31 с.
3. Іщенко В.А.. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка”, – Житомир, ЖІТІ, 2002
4. Іщенко В.А. .. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка”, частина II – Житомир, ЖДТУ, 2004
5. Іщенко В.А., Самолюк І.І., Черепанська І.Ю. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи – Житомир, ЖДТУ, 2009
6. Титаренко М.В. Електротехніка. – Житомир, ЖІТІ, 1999. – 224 с.
7. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424 с. – 59 прим.
8. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник. – Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2003. – 640 с. – 19 прим.
9. Каргополова Н.П. Теорія електричних та магнітних кіл. Курс лекцій. –Житомир: ЖДТУ, 2003. – 476 с. – 300 прим.
10. Герщунський Б.С. Основи електроніки і мікроелектроніки. – К.: В.Ш., 1987. – 346 с.