

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

_____ 2024 р.,
протокол № 1

Голова Вченої ради

_____ Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА АВТОМАТИКА В БУДІВНИЦТВІ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Схвалено на засіданні кафедри
РЕ та А

ім. проф. Б.Б. Самотокіна

25.01.2024 р.,

протокол № 1

Завідувач кафедри

_____ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми

_____ Котенко В.В.

Розробники: к.т.н., доцент кафедри робототехніки, електроенергетики та
автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна ШАВУРСЬКИЙ ЮРІЙ

Житомир
2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»	Нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2024	2024
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		1-2	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 2 самостійної роботи –	Освітній ступінь «бакалавр» з будівництва та цивільної інженерії	Лекції	
		16 год.	6 год.
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		- год.	- год.
		Самостійна робота	
		42 год.	76 год.
		Вид контролю: екзамен	

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 – 15,6 % аудиторних занять, 84 % 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- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Електротехніка та автоматика в будівництві» є надання студентам базових знань в області електротехніки, що сприятиме вирішенню фахових питань, пов'язаних з вибором електричного обладнання та його експлуатацією.

Підготовка фахівця за напрямом спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», є фундаментом формування електротехнічної підготовки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є вивчення основних законів електротехніки та електромеханіки; основні закони електричних кіл; параметри постійного і змінного електричного струмів; закони Кірхгофа; конструкцію, принцип дії та основні характеристики трансформаторів; конструкцію, принцип дії та основні характеристики машин постійного струму, асинхронних машин.

У системах автоматичного керування і регулювання електричні машини спеціального виконання застосовуються як елементи автоматики для отримання інформації про стан системи або для перетворення сигналу керування. Тому розділи «Електричні машини» і «Електропривод» є провідними в електротехнічній підготовці спеціалістів за фаховим спрямуванням «Машинобудування». Вивчення вказаних розділів має практичну спрямованість, оскільки правильний вибір електромеханічних перетворювачів енергії і раціональне використання їх можливостей є невід'ємною складовою комплексного вирішення проблеми енергозбереження. Трансформатор, який є електромагнітним апаратом, традиційно розглядається в розділі електричних машин внаслідок ідентичності електромагнітних процесів. Електричні машини і трансформатори є практичними прикладами складних електромагнітних кіл; процеси в них підпорядковуються вивченим раніше законам електротехніки, тому аналіз їх роботи можна проводити відомими методами розрахунку електричних і магнітних кіл.

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

- **формування загальних компетенцій:**

ЗК03. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК07. Навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.

ЗК10. Здатність працювати забезпечуючи безпеку діяльності та якість виконання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 4

робіт.

ЗК10. Здатність працювати забезпечуючи безпеку діяльності та якість виконання робіт.

- формування спеціальних (фахових, предметних) компетенцій

СК01. Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

СК04. Здатність створювати та використовувати технічну документацію.

СК09. Володіння технологічними процесами при зведенні, опорядженні та експлуатації будівель і споруд та монтажу інженерних систем і мереж.

СК10. Здатність до розробки раціональної організації та управління будівельним виробництвом при зведенні, експлуатації, ремонті й реконструкції об'єктів з урахуванням вимог охорони праці.

СК13. Здатність до розроблення конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції.

СК15. Здатність комплексно вирішувати творчі архітектурно-проектні задачі у складних випадках проектної практики з використанням систем автоматизованого проектування.

- програмні результати навчання:

ПРН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.

ПРН13. Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.

ПРН14. Дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

1. Вступ. Загальна характеристика дисципліни. Електрична енергія, її особливості та області застосування. Основні етапи розвитку електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки, їх місце та роль у вирішенні питань науково-технічного прогресу і поліпшення умов життєдіяльності. Значення електротехнічної підготовки для технічних спеціалістів неелектричного напрямку. Зв'язок зі спеціальними дисциплінами. Вхідний контроль.

2. Лінійні електричні кола постійного струму. Електротехнічні пристрої постійного струму та електричні кола. Джерела ЕРС та струму. Умовні графічні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 5

позначення електротехнічних пристроїв постійного струму. Закони Ома та Кірхгофа.

Модуль 2

1. Лінійні однофазні кола синусоїдного струму. Поняття про генеруючі пристрої змінного струму. Основні параметри, які характеризують синусоїдну функцію часу. Способи подання синусоїдних функцій. Основні елементи та параметри електричних кіл змінного струму. Закони Ома та Кірхгофа.

2. Трифазні кола. Области застосування трифазних пристроїв, структура трифазного кола. Трифазний генератор. Зображення вихідних напруг з допомогою векторних діаграм на комплексній площині. Способи з'єднання фаз генератора і споживача. Лінійні та фазні струми і напруги.

Модуль 3

1. Трансформатори. Призначення та застосування трансформаторів. Побудова та принцип дії однофазного трансформатора. Коефіцієнт трансформації. Режими роботи трансформатора. Векторні діаграми та схеми заміщення. Досліди холостого ходу та короткого замикання, призначення і умови проведення. Втрати енергії Зовнішні характеристики. Побудова, принцип дії та застосування автотрансформаторів. Вимірювальні трансформатори струму та напруги.

2. Електричні машини. Машини постійного струму: побудова та принцип дії, режими генератора і двигуна. Генератори незалежного, паралельного, послідовного та змішаного збудження. Двигуни постійного струму. Механічні та електромеханічні характеристики. Побудова та принцип дії трифазної асинхронної машини. Методи створення магнітного поля, яке обертається. Ковзання та режими роботи. Реактивна потужність і коефіцієнт потужності. Пуск двигуна з короткозамкнутим і фазним ротором. Синхронні машини: принцип дії, застосування.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин								
	денна форма					заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні роботи	практична робота	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1									
Змістовий модуль 1. Основи електричних кіл									
Тема 1. Елементи та основні закони електричних кіл постійного струму.	4	2	-	-	2	8	2	-	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 6

Тема 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	8	2	-	4	2	6	-	2	4
Тема 3. Загальна характеристика процесів у електричних колах синусоїдного струму.	4	2	-	-	2	8	-	-	8
Тема 4. Елементи та основні закони електричних кіл синусоїдного струму.	8	2	-	4	2	4	-	-	4
Тема 5. Комплексне (символічне) зображення основних величин, які характеризують роботу електричних кіл синусоїдного струму.	6	2	-	2	2	6	-	-	6
Разом за змістовий модуль 1	30	10	-	10	10	32	2	2	28
Модуль 2									
Змістовий модуль 2. Трансформатори і асинхронні машини									
Тема 6. Призначення та принцип роботи, конструкція трансформатора.	6	2	-	2	2	10	-	-	10
Тема 7. Режими та робочі характеристики трансформаторів.	6	2	-	2	2	10	-	-	10
Тема 8. Трифазні трансформатори.	8	4	-	2	2	8	-	-	8
Тема 9. Будова та принцип роботи асинхронних машин.	8	2	-	4	2	8	-	-	8
Разом за змістовий модуль 2	18	10	-	10	8	36	-	-	36
Модуль 3									
Змістовий модуль 3. Синхронні машини і машини постійного струму									
Тема 10. Будова та принцип роботи синхронної машини.	10	4	-	4	2	6	-	-	6
Тема 11. Спеціальні типи та режими синхронних машин.	6	2	-	2	2	2	-	-	2
Тема 12. Генератори постійного струму.	8	4	-	2	2	4	-	-	4
Тема 13. Двигуни постійного струму.	8	2	-	4	2	6	-	-	6
Разом за змістовий модуль 2	32	12	-	12	8	18	-	-	18
ВСЬОГО	90	32	-	32	26	90	2	2	86

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 7

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Лабораторні роботи			
1.	Лабораторна робота 1. Дослідження простого і складного електричного кола постійного струму	4	-
2.	Лабораторна робота 2. Дослідження електричного кола змінного струму з послідовним з'єднанням елементів. Резонанс напруг	4	-
3.	Лабораторна робота 3. Дослідження електричного кола змінного струму з паралельним з'єднанням елементів. Резонанс струмів	4	-
4.	Лабораторна робота 4. Дослідження перехідних процесів	4	-
5.	Лабораторна робота 1. Дослідження роботи трансформатора, холостий хід трансформатора та дослідження короткого замикання. Схеми заміщення трансформатора.	8	-
6.	Лабораторна робота 2. Дослідження робочих характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.	8	2
7.	Лабораторна робота 3. Дослідження синхронної машини. Перехідних процесів у синхронних машинах.	8	-
8.	Лабораторна робота 4. Дослідження двигунів постійного струму. Механічна характеристика двигунів постійного струму та їх робочі характеристики.	8	-
РАЗОМ		32	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Пасивні та активні двополюсники та їх схеми заміщення.	6
2	Нелінійні електричні кола. Графоаналітичні методи аналізу.	8
3	Електромагнітні пристрої та їх застосування.	6
4	Феромагнітні матеріали та їх застосування	6
5	Принцип дії і застосування одно- і двофазних асинхронних машин.	8
6	Реверсування, регулювання частоти обертання двигуна постійного струму.	6
7	Загальна характеристика процесів у електричних колах синусоїдного струму.	10
8	Елементи та основні закони електричних кіл синусоїдного струму.	10
9	Мікропроцесорні пристрої	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 8

10	Напівпровідникові діоди, біполярні транзистори, польові, транзистори, тиристори. колах.	10
11	Вивчення Arduino як комплекс функціональностей	10
10	Разом	88

7. Індивідуальні завдання

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 9

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

Під час вивчення дисципліни «Електротехніка електроніка та мікропроцесорна техніка» застосовуються поточний, модульний контроль і підсумковий контроль знань студентів. Останній здійснюється у формі заліку. Такий порядок контролю і оцінювання знань застосовується щодо студентів денної форми навчання. При заочному навчанні контроль і оцінювання знань є підсумковим і здійснюється в формі заліку.

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.
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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 10

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.
40. Форми кривих струмів і напруг в колах з нелінійними елементами.
41. Схема заміщення нелінійної індуктивності.
42. Ферорезонансні явища.
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:			

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 11

	– 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

12. Рекомендована література Базова

1. Н. П. Каргополова, А. Г. Ткачук. Електротехніка та електромеханіка. Ч. 1 «Електротехніка». Навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 333 с.
2. Паначевський Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка. Теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 440 с.
3. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник – Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
4. Іщенко В.А. Електротехніка. – Житомир, ЖДТУ, 2010. – 268 с.
5. Іщенко В.А. Електроніка. Мікропроцесорна техніка. – Житомир, ЖДТУ, 2007. – 174 с.
6. Іщенко В.А.. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка”, – Житомир, ЖІТІ, 2002
7. Титаренко М.В. Електротехніка. – Житомир, ЖІТІ, 1999. – 224 с.
8. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424 с. – 59 прим.
9. Каргополова Н.П. Теорія електричних та магнітних кіл. Курс лекцій. –Житомир: ЖДТУ, 2003. – 476 с. – 300 прим.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/192.00.1/Б/ОК8- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 12

Додаткова література:

1. Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. Основи теорії електричних кіл : У 3-х кн.: Підручник. Кн.1 : Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область. – К. : Вища школа, 2003. – 399с.
2. Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. Основи теорії електричних кіл : У 3-х кн.: Підручник. Кн.2 : Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область. – К. : Вища школа, 2004. – 358с.
3. Волочій, Б. Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах : навч. посібник, Ч.1. – Львів : Львівська політехніка, 2005. – 196с.