

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 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, електроніка та мікропроцесорна техніка»

для студентів освітнього рівня «бакалавр»  
спеціальності 131 «Прикладна механіка»  
освітньо-професійна програма «Механічна інженерія»  
факультет інженерної механіки  
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри  
автоматизації та комп'ютерно-  
інтегрованих технологій  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна  
28 серпня 2023 р., протокол  
№ \_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної  
програми

\_\_\_\_\_ Балицька Н.О.

Розробники: доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна Шавурський Ю.О.

Житомир  
2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 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 13 «Механічна інженерія»	Нормативна (нормативна, за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність 131 «Прикладна механіка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2023	2024
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		3	3
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 самостійної роботи – 3		Лекції	
		16 год.	2 год.
		Практичні	
	-	-	
	Лабораторні		
	16 год.	2 год.	
	Самостійна робота		
88 год.	116 год.		
Вид контролю: залік			

#### Примітка.

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

для денної форми навчання – 26 % аудиторних занять, 73 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 3 % аудиторних занять, 97 % 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- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/3

## 2. Мета і завдання дисципліни

**Метою вивчення дисципліни** є забезпечення фундаментальної електротехнічної підготовки студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка».

Важливою метою курсу є теоретична та практична підготовка інженерів в області електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки з тим, щоб вони могли вибрати необхідні електротехнічні пристрої, вміли їх правильно експлуатувати та складати сумісно з інженерами-електриками технічні завдання на розробку електричних частин автомобільних пристроїв та автоматичних пристроїв для обслуговування та експлуатації автомобілів.

Для вивчення курсу "Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка" студенти повинні мати певні знання розділів фізики, де викладені основні поняття теорії електричних та магнітних явищ, теорії напівпровідників. Припускається також, що студентам з курсу вищої математики відомі основи матричного числення, основи алгебри комплексних чисел, методи розв'язку звичайних диференціальних рівнянь, тригонометричні та степенні ряди.

**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 131 «Прикладна механіка»:

ЗК2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК2 Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів

ФК3 Здатність проводити технологічну і техніко економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК4 Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК7 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/4

прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК10 Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»:

ПРН2 Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань.

ПРН9 Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання вимог освітньої програми.

ПРН11 Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

ПРН12 Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

ПРН17 Вміти застосовувати методи прикладної механіки для обґрунтування прийнятих конструкторських і технологічних рішень під час модернізації та ремонту машин, перш за все мобільної техніки спеціального призначення, із застосуванням обладнання з комп'ютерним управлінням.

### 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 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/5

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.

### Модуль 4

1. Електроніка. Електроніка, її роль та значення в науці, техніці та виробництві. Класифікація основних пристроїв сучасної електроніки, історія та перспективи розвитку. Роль знань в області електроніки в професійній діяльності технічних спеціалістів неелектричного напрямку. Провідність напівпровідників, напівпровідникові резистори. p-n-перехід, його властивості. Напівпровідникові діоди, біполярні транзистори, польові, транзистори, тиристори. . Інтегральні мікросхеми та мініатюризація приладів і пристроїв сучасної електроніки. Електровакуумні прилади.

2. Мікропроцесорна техніка. Мікропроцесори. Основні поняття, визначення та класифікація. Архітектура, мікропроцесора, його робота.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/6

#### 4. Структура 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
<b>Змістовний модуль 1</b>										
Тема 1. Елементи та основні закони електричних кіл постійного струму.	6	1	-	-	5	10	-	-	-	10
Тема 2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму.	15	1	4	-	10	14,5	0,5	-	-	12
Тема 3. Загальна характеристика процесів у електричних колах синусоїдного струму.	14	2	2	-	10	12	-	-	-	12
Тема 4. Елементи та основні закони електричних кіл синусоїдного струму.	12	2	2	-	8	12	-	2	-	12
Тема 5. Комплексне (символічне) зображення основних величин, які характеризують роботу електричних кіл синусоїдного струму.	10	2	-	-	8	14,5	0,5	-	-	14
<b>Разом змістовний модуль 1</b>	<b>57</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>41</b>	<b>63</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Змістовний модуль 2</b>										
Тема 6. Електроніка, її роль та значення в науці, техніці та виробництві.	8	1	-	-	7	10	-	-		10
Тема 7. Провідність напівпровідників, напівпровідникові резистори. р-п-перехід, його властивості.	13	1	-	-	12	12,5	0,5	-		12
Тема 8. Напівпровідникові діоди, біполярні транзистори, польові, транзистори, тиристри. колах.	16	2	4	-	10	12	-	-		12
Тема 9. Інтегральні мікросхеми та мініатюризація приладів і пристроїв сучасної електроніки.	10	2	-	-	8	10	-			10
Тема 10. Знайомство з Arduino. Вивчення програмного середовища Arduino IDE	16	2	4	-	10	12,5	0,5	-		12
<b>Разом змістовний модуль 2</b>	<b>63</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		<b>56</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>88</b>	<b>120</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>116</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/7

### 5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок кола однофазного синусоїдного струму	2
	<b>Разом</b>	<b>2</b>

### 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
10	Напівпровідникові діоди, біполярні транзистори, польові, транзистори, тиристори. колах.	10
11	Вивчення Arduino як комплекс функціональностей	10
10	<b>Разом</b>	<b>88</b>

### 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- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/8

## 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.
19. Дискретні спектри.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/9

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:			
	– завдання №1;	8	1	8
	– завдання №2;	10	1	10
	– завдання №3.	13	1	13

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/10

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. Іщенко В.А. Електротехніка. – Житомир, ЖДТУ, 2010. – 268 с.
2. Іщенко В.А. Електроніка. Мікропроцесорна техніка. – Житомир, ЖДТУ, 2007. – 174 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. Гершунський Б.С. Основи електроніки і мікроелектроніки. – К.: В.Ш., 1987. – 346 с.
11. Электротехника и электроника, книга 3, под ред. В.Г. Герасимова. – М., Энергоатомиздат, 1998. – 432 с.
12. Сажко В.А. Электричне та електронне обладнання автомобілів. – К.: Каравела, 2004. – 304 с.

### Додаткова література:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК25- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9/11</i>

13. Сандлер А.С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков. – М.: ЭАИ, 1988 – 492 с.
14. Вершинин О.Е. Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов. –Л.: ЭИА, 1990. – 512 с.
15. Электротехника. Учебное пособие для вузов/Под ред. В.С. Пантюшина. – М.: В.Ш., 1988. – 560 с.
16. Иванов И.И., Равдоник В.С. Электротехника. –М.: В.Ш., 1984. – 486 с.