



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



Затверджую:
Декан факультету
машинобудування


Кассов В.Д.
«27» травня 2024р.

Гарант освітньої програми:
к.т.н., доцент


Разживін О.В.
«08» травня 2024р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри автоматизації
виробничих процесів
Протокол №_13 від 06.05.2024р.
Зав. кафедри


Марков О.Є.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„ЕЛЕКТРОТЕХНІКА І ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА”
(назва дисципліни)

Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітній рівень перший (бакалаврський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»
(назва інституту, факультету, відділення)

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2024

Робоча навчальна програма дисципліни «Електротехніка і електромеханіка» для студентів першого (бакалаврського) рівня за ОПП 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». - 21 с.

Розробник Сус С. П., к.т.н., доцент



Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін)

Керівник групи забезпечення



О.В. Разживін, к.т.н., доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 13 від 06.05.2024 року.

Зав кафедри АВП:



О.Є. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 10-24/05 від 27.05.2024 року

Голова Вченої ради факультету



В.Д. Кассов, д.т.н., професор

І ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
			Денна повний/прискор.	Заочна повний/прискор.		
денна	заочна	Галузь знань: 17 « Електроніка, автоматизація та електронні комунікації». Спеціальність: 174 « Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка »	Обов'язкова дисципліна			
Кількість кредитів	4/3,5				4/3,5	
Загальна кількість годин					120/105	120/105
120/105	120/105					
Модулів – 4		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Рік підготовки			
Змістових модулів–7			2/1	2/1		
			Семестр			
		3/2	3/1			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3/2 самостійної роботи студента – 5/4		Рівень вищої освіти: <u>перший</u> (бакалаврський)	Лекції			
			30/18	8/4		
			Лабораторні			
			15/18	0/0		
			Практичні			
			0/0	8/2		
			Самостійна робота			
			75/69	104/99		
		Вид контролю				
		іспит/іспит	іспит/залік			

Примітка.

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

для денної форми навчання – **3/5 (45/75)/1/2 (36/69)**;

для заочної форми навчання – **3/20 (16/104)/3/50 (6/99)**.

II ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність вивчення дисципліни «Електротехніка і електромеханіка» у зв'язку з завданням професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в підвищенні ефективності машинобудування, шляхом створення систем керування технологічними процесами з використанням сучасних методів проектування цифрових та інформаційних систем на базі модульних засобів автоматизації.

Мета викладання дисципліни – спираючись на принципи та методи, розроблені в цій дисципліні, сформувати у студентів здатності та вміння застосування теоретичних та практичних знань з загальної електротехніки в обсязі, необхідному спеціалісту з автоматизації технологічних процесів в його виробничій діяльності.

Дисципліна «Електротехніка і електромеханіка» (ЕТЕМ) відноситься до обов'язкового циклу професійних дисциплін з напрямку 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Завдання полягає у тому що, на основі вимог ОПП бакалавра за напрямом 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», необхідно навчити майбутнього фахівця правильно вибирати методи розрахунку основних параметрів електричних вузлів.

Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

Знати:

- фізичні процеси в електричних і магнітних колах;
- основні параметри і процеси в електротехнічних пристроях;
- основні закони та методи розрахунку електричних кіл постійного, змінного однофазного і трифазного струмів;
- методи розрахунку електричних кіл несинусоїдних струмів, кіл зі взаємною індуктивністю та магнітних кіл;
- закони і методи аналізу перехідних процесів в електричних колах;
- методи розрахунку сталих і перехідних процесів в електричних і магнітних колах;
- засоби і методи вимірювання основних електричних і магнітних величин;
- конструкції, принцип дії, способи керування і захист основних електричних апаратів і машин;
- призначення, будову та принцип дії трансформаторів, електромашини загального призначення та мікромашини, які використовуються в пристроях автоматизації, режими роботи електричних машин.

Вміти:

- застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;
- виконувати розрахунок електричних кіл постійного струму різними методами;
- виконувати розрахунок електричних кіл однофазного та трифазного змінного струмів;
- виконувати розрахунок основних параметрів перехідних процесів в електричних колах;
- збирати електричні кола по їх принципових схемах;
- аналізувати режими роботи схем у сталих і динамічних режимах;
- користуватися моделюючими програмами для розробки структурних, функціональних та принципових схем;
- користуватися приладами для вимірювання основних електричних і магнітних величин та визначати похибки вимірювання;
- технічно грамотно аналізувати існуючі види електричних машин і галузі їх застосування, здійснювати розрахунок основних електричних параметрів.

Опанувати навиками:

- роботи з довідково – нормативною та іншою технічною документацією і літературою;
- планування, проведення досліджень та експериментів і математичної обробки отриманих результатів;
- формулювання загальних і часткових висновків за результатами досліджень.

Передумови для вивчення дисципліни – це попереднє вивчення студентами наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика».

Мова викладання – українська.

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 120/105 годин (4/3,5 кредити, в тому числі: лекції – 30/18 годин, лабораторні заняття – 15/18 годин, самостійна робота студентів – 75/69 годин);

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 120/105 годин (4/3,5 кредити, в тому числі: лекції – 8/4 годин, практичні заняття – 8/2 годин, самостійна робота студентів – 104/99 години).

III ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Освітня компонента «Електротехніка і електромеханіка» повинна сформувати наступні **програмні результати** навчання, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

- знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

- вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації - математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка і електромеханіка» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних **програмних компетентностей**:

Загальні компетентності:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка і електромеханіка» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

У когнітивній сфері студент здатний продемонструвати:

- знання основних законів електротехніки;
- знання класичного і символічного методів розрахунку електричних кіл;
- розуміння принципів системного підходу до визначення цілей і методів розрахунку електричних кіл;
- докладне розуміння та кваліфіковане практичне використання методики розрахунку перехідних процесів в колах постійного та змінного струму;
- вміння впевнено та творчо застосовувати сучасні методики моделювання конкретних електричних схем;
- вміння працювати з довідниковою літературою при вирішенні практичних задач;
- вміння планувати свою роботу при виконанні індивідуальних завдань

В афективній сфері студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та поза лекційний матеріал;
- вільно, компетентно, послідовно та раціонально будувати власну аргументацію на основі лекційного матеріалу;
- працювати в колективі в ході вирішення колективних задач, вести дискусії;
- абстрактно мислити, критично аналізувати, оцінювати та синтезувати нові та складні ідеї;
- приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та відповідально за результати прийнятих рішень;
- використовувати математичні методи обробки результатів досліджень;
- бути здатним до критики та самокритики під час дискусій;
- ефективно використовувати усну та письмову мову як форму комунікації.
- проявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків,

У психомоторній сфері студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації недоліків в засвоєнні навчального матеріалу;
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу;
- спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності).

IV ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Денна форма навчання

Повний курс															
Вид навчальних занять / контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні	1	2		2		2		2		2		2		2	
Сам. робота	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Консультації			К							К			К		К
Контр. роботи	ВК		КР1						КР2				КР3		
Модулі	М1			М2						М3			М4		
Контроль по модулю			КР1							КР2					ПК

Прискорений курс																		
Вид навчальних занять/контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		2		2	
Лабораторні		2		2		2		2		2		2		2		2		2
Сам. робота	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації				К								К				К		К
Контр. роботи	ВК			КР1								КР2			КР3			
Модулі	М1			М2						М3				М4				
Контроль по модулю				КР1								КР2						ПК

Заочна форма навчання

Повний курс															
Вид навчальних занять/контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2						3				2			1	
Практичні	2						1	2			2			1	
Сам. робота	6	7	7	7	7	7	7	8	7	8	6	6	7	7	7
Консультації			К							К			К		К
Контр. роботи			КР1							КР2				КР3	
Модулі	М1			М2						М3				М4	
Контроль по модулю			КР1							КР2					ПК
Прискорений курс															
Лекції	0,5			2							1			0,5	
Практичні	0,5			0,5							0,5			0,5	
Сам. робота	6	7	7	6	6	6	6,5	7	7	7	7,5	7,5	7,5	6	5
Консультації			К							К			К		К
Контр. роботи			КР1							КР2				КР3	
Модулі	М1			М2						М3				М4	
Контроль по модулю			КР1							КР2					ПК

К – консультації; ВК – вхідний контроль; КР№ – контрольна робота №; М№ – модуль №; ПК – підсумковий контроль.

**Розподіл обсягу дисципліни «Електротехніка і електромеханіка» за
темами навчальних занять**

Денна форма навчання (повний курс/прискорений курс)

Найменування розділів (модулів), тем (змістовних модулів), та семестрових атестацій	Загальний обсяг	Аудиторні заняття, год.				СРС
		Всього	Лекції	Лаборат.	Практичні	
Модуль 1. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ						
Тема 1.1. Розрахунок електричних кіл постійного струму	23/20	9/8	6/4	3/4	0/0	14/12
Контрольна робота з модуля 1	1/1	-	-	-		1/1
Всього за модуль 1	24/21	9/8	6/4	3/4	0/0	15/13
Модуль 2. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ОДНОФАЗНОГО СИНУСОЇДНОГО СТРУМУ						
Тема 2.1. Класичний метод розрахунку кіл синусоїдного струму	32/19	12/5	8/3	4/2	0/0	20/14
Тема 2.2. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму	16/21	6/7	4/3	2/4	0/0	10/14
Тема 2.3. Індуктивно зв'язані елементи	8/7	4/4	2/2	0/2	0/0	4/3
Контрольні роботи з модуля 2	1/1					1/1
Всього за модуль 2	57/48	22/16	14/8	8/8	0/0	35/32
Модуль 3. ТРИФАЗНИЙ СИНУСОЇДНИЙ І НЕСИНУСОЇДНИЙ СТРУМ						
Тема 3.1. Трифазний синусоїдний струм.	16/16	6/4	4/2	2/2	0/0	10/12
Тема 3.2. Несинусоїдний струм.	6/7	2/4	2/2	0/2	0/0	4/3
Контрольні роботи з модуля 3	1/1					1/1
Всього за модуль 3	23/24	8/8	6/4	2/4	0/0	15/16
Модуль 4. ПЕРЕХІДНІ ПРОЦЕСИ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ						
Тема 4.1. Розрахунок перехідних процесів	15/11	6/4	4/2	2/2	0/0	9/7
Контрольні роботи з модуля 3	1/1					1/1
Всього за модуль 3	16/12	6/4	4/2	2/2	0/0	10/8
Всього за дисципліну	120/105	45/36	30/18	15/18	0/0	75/69

Заочна форма навчання (повний курс/прискорений курс)

Найменування розділів (модулів), тем (змістовних модулів), та семестрових атестацій	Загальний обсяг	Аудиторні заняття, год.				СРС
		Всього	Лекції	Лаборат.	Практичні	
Модуль 1. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ						
Тема 1.1. Розрахунок електричних кіл постійного струму	23/20	4/1	2/0,5	0/0	2/0,5	19/19
Контрольна робота з модуля 1	1/1	-	-	-	-	1/1
Всього за модуль 1	24/21	4/1	2/0,5	0/0	2/0,5	20/20
Модуль 2. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ОДНОФАЗНОГО СИНУСОЇДНОГО СТРУМУ						
Тема 2.1. Класичний метод розрахунку кіл синусоїдного струму	32/19	2/0,5	1/0,5	0/0	1/0	30/18,5
Тема 2.2. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму	16/21	2/1,5	1/1	0/0	1/0,5	14/19,5
Тема 2.3. Індуктивно зв'язані елементи	8/7	2/0,5	1/0,5	0/0	1/0	6/6,5
Контрольні роботи з модуля 2	1/1	-	-	-	-	1/1
Всього за модуль 2	57/48	6/2,5	3/2	0/0	3/0,5	51/45,5
Модуль 3. ТРИФАЗНИЙ СИНУСОЇДНИЙ І НЕСИНУСОЇДНИЙ СТРУМ						
Тема 3.1. Трифазний синусоїдний струм.	16/16	2/1	1/0,5	0/0	1/0,5	14/15
Тема 3.2. Несинусоїдний струм.	6/7	2/0,5	1/0,5	0/0	1/0	4/6,5
Контрольні роботи з модуля 3	1/1					1/1
Всього за модуль 3	23/24	4/1,5	2/1	0/0	2/0,5	19/22,5
Модуль 4. ПЕРЕХІДНІ ПРОЦЕСИ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ						
Тема 4.1. Розрахунок перехідних процесів	15/11	2/1	1/0,5	0/0	1/0,5	13/10
Контрольні роботи з модуля 3	1/1	-	-	-	-	1/1
Всього за модуль 3	16/12	2/1	1/0,5	0/0	1/0,5	14/11
Всього за дисципліну	120/105	16/6	8/4	0/0	8/2	104/99

Лекції

Денна форма навчання (повний курс) – 30 годин

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Тема 1.1. Розрахунок електричних кіл постійного струму

Лекція 1. Основні визначення та основні закони електротехніки

1. Загальні поняття про електричні кола.
 2. Джерела електричної енергії та їх еквівалентні схеми.
 3. Основні закони електротехніки (Ома, Кірхгофа).
 4. Розрахунок електричних кіл при послідовному, паралельному і мішаному з'єднанні споживачів.
 5. Потенційна діаграма і баланс потужності.
[1, 3, 5].
- Дидактичні засоби – плакати.

Лекція 2. Розрахунок складних кіл постійного струму

1. Умова передачі споживачеві максимальної потужності.
 2. Застосування законів Кірхгофа для розрахунку складних електричних кіл.
 3. Метод контурних струмів.
 4. Метод вузлових потенціалів.
[1, 2, 4].
- Дидактичні засоби – плакати.

Лекція 3. Розрахунок складних кіл постійного струму

1. Метод двох вузлів.
 2. Метод накладання.
 3. Двополюсник і метод еквівалентного генератора.
 4. Еквівалентні перетворення пасивних трьохполюсників.
[1, 2, 4].
- Дидактичні засоби – плакати.
Контрольна робота №1.

МОДУЛЬ 2 ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ОДНОФАЗНОГО СИНУСОЇДНОГО СТРУМУ

Тема 2.1. Класичний метод розрахунку кіл синусоїдного струму

Лекція 4. Синусоїдний струм і його математичне представлення

1. Основні характеристики синусоїдної напруги і струму.
 2. Представлення синусоїдної напруги і струму обертовими векторами (векторна діаграма).
[1, 2, 3, 4].
- Дидактичні засоби – плакати, проектор.

Лекція 5. Розрахунок електричного кола при послідовному з'єднанні споживачів

1. Загальна характеристика кола змінного струму.
 2. Коло змінного струму з активним опором.
 3. Коло змінного струму з індуктивністю.
 4. Коло змінного струму з ємністю.
 5. Послідовне з'єднання R , L і C в колі однофазного синусоїдного струму.
 6. Резонанс напруги.
[1, 3, 5].
- Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

Лекція 6. Розрахунок електричного кола при паралельному з'єднанні споживачів

1. Паралельне з'єднання r , L і C в колі однофазного синусоїдного струму.
 2. Метод провідностей при розрахунку паралельно з'єднаних гілок.
 3. Резонанс струмів.
[1, 3, 5].
- Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

Лекція 7. Розрахунок електричного кола при мішаному з'єднанні споживачів

1. Змішане з'єднання споживачів в колі однофазного синусоїдного струму.
 2. Еквівалентні схеми реальних котушок та конденсаторів.
 3. Коефіцієнт потужності та шляхи його збільшення.
[1, 3, 4, 5].
- Дидактичні засоби – плакати.

Тема 2.2. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму

Лекція 8. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму

1. Основні операції над комплексними числами.
 2. Перехід від синусоїдної функції напруги чи струму до комплексної.
 3. Комплекси повних опорів, провідностей та потужності.
[1, 5].
- Дидактичні засоби – плакати.

Лекція 9. Розрахунок кіл синусоїдального струму символічним методом

1. Закони Ома та Кірхгофа у символічній формі.
2. Приклади застосування символічного методу.
[1, 5].

Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

Контрольна робота №2.

Тема 2.3. Індуктивно зв'язані елементи.

Лекція 10. Ланцюги синусоїдного струму із взаємними індуктивностями

1. Послідовне і паралельне з'єднання індуктивно зв'язаних котушок.
2. Розрахунок ланцюгів із взаємними індуктивностями.
3. Передача енергії між індуктивно зв'язаними елементами.

Трансформатор з лінійними характеристиками.

[2, 3, 5].

Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

МОДУЛЬ 3. ТРИФАЗНИЙ СИНУСОЇДНИЙ І НЕСИНУСОЇДНИЙ СТРУМ

Тема 3.1. Трифазний синусоїдний струм.

Лекція 11. Трифазні електричні кола синусоїдного струму

1. Отримання трифазного струму. Основні визначення.
2. Симетричні трифазні електричні кола.

[2, 3, 5].

Дидактичні засоби – Electronics Workbench.

Лекція 12. Розрахунок трифазних електричних кіл

1. Розрахунок несиметричних трифазних електричних кіл.
2. Потужність в трифазному електричному колі.
3. Порядок чергування фаз і отримання обертового магнітного поля.

[2, 3, 5].

Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

Тема 3.2. Несинусоїдний струм.

Лекція 13. Електричні ланцюги несинусоїдного струму

1. Виникнення несинусоїдного струму. Розкладання несинусоїдних функцій на синусоїдні складові.

2. Розрахунок однофазних ланцюгів періодичного несинусоїдного струму.

[3].

Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

Контрольна робота №3.

МОДУЛЬ 4. ПЕРЕХІДНІ ПРОЦЕСИ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ

Тема 4.1. Розрахунок перехідних процесів

Лекція 14. Перехідні процеси в лінійних електричних колах.

1. Виникнення перехідних процесів і методи їх розрахунку.
2. Розрахунок перехідних процесів в колах постійного струму.

[3].

Дидактичні засоби – плакати, Electronics Workbench.

Лекція 15. Перехідні процеси в колах змінного струму

1. Розрахунок перехідних процесів в колах змінного синусоїдного струму.

2. Перехідні процеси при "некоректних" комутаціях.

[3].

Дидактичні засоби – Electronics Workbench.

Теми практичних занять

Мета практичних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу. Для денної форми навчання практичні заняття планом не передбаченні. Для заочної форми навчання передбачено 8 годин (4 практичних заняття).

Практичне заняття 1. Розрахунок простих кіл постійного струму з застосуванням законів Кірхгофа і методів контурних струмів і вузлових потенціалів.

Практичне заняття 2. Розрахунок однофазних кіл синусоїдного струму з послідовним з'єднанням активних та реактивних споживачів.

Практичне заняття 3. Розрахунок однофазних кіл синусоїдного струму символічним методом.

Практичне заняття 4. Розрахунок трифазних кіл синусоїдного струму.

Теми лабораторних занять

Ціль лабораторних робіт – поглиблення знань студентів з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка». Для заочної форми навчання лабораторні заняття планом не передбаченні. Для денної форми навчання передбачено 15 годин (7 лабораторних занять).

Перелік лабораторних робіт приведений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

№ теми	№ роботи	Кількість годин	Найменування роботи	Літера тура
1.1	1	2	Дослідження джерел електричної енергії.	[6]
2.1	2	2	Дослідження явища резонансу напруги.	[6]
	3	2	Дослідження явища резонансу струму.	[6]
2.2	4	2	Дослідження явища складного резонансу.	[6]
2.3	5	2	Дослідження індуктивно-зв'язаних елементів в колах змінного струму.	[6]
3,1	6	2	Дослідження трифазних кіл з різними видами навантаження.	[6]
3,2	7	2	Дослідження електричних кіл періодичного несинусоїдного струму.	[6]
4.1	8	1	Дослідження перехідних процесів в колах постійного струму.	[6]
Усього годин		15	-	-

Всі лабораторні роботи виконуються на універсальних лабораторних стендах з застосуванням вимірювальних приладів, а також методом моделювання на ЕОМ в програмі Electronics Workbench.

Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

Тематика індивідуальних завдань

Електричні кола постійного струму

Тема 1.1. Розрахунок складних кіл постійного струму з декількома джерелами енергії.

Тема 2.2. Символічний метод розрахунку кіл однофазного синусоїдного струму.

Тема 3.1. Розрахунок симетричних трифазних електричних кіл

Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, плакатів і натурних зразків. Розглядаються характерні приклади реальних процесів.

На лабораторних заняттях проводяться дослідження роботи різних схем електричних кіл.

Для покращення засвоєння матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Макс .балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	2	3	4
1	Методи розрахунку електричних кіл постійного струму. Контрольна робота №1 за лекційним матеріалом.	20	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, показати знання основних законів електротехніки, самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань, захистити результати лабораторної роботи №1. Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу.
2	Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму класичними методами.	25	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, показати знання основних методів розрахунку електричних кіл синусоїдного струму, самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань, використовувати моделюючу програму Electronics Workbench, захистити результати лабораторних робіт №2 і №3.
3	Використання символічного метода для розрахунку електричних кіл синусоїдного струму. Контрольна робота №2 за лекційним матеріалом.	20	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, показати знання символічного метода й уміння його застосування для розрахунку електричних кіл синусоїдного струму, самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань, використовувати математичні методи обробки результатів досліджень, використовувати моделюючу програму Electronics Workbench, захистити результати лабораторних робіт №4 і №5.
4	Розрахунок трифазних електричних кіл з різним навантаженням та розрахунок електричних кіл періодичного несинусоїдного струму. Контрольна робота №3 за лекційним матеріалом.	20	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, показати знання та вміння виконувати розрахунок трифазних електричних кіл з різним навантаженням та розрахунок електричних кіл періодичного несинусоїдного струму, самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань, використовувати математичні методи обробки результатів досліджень, використовувати моделюючу програму Electronics Workbench, захистити результати лабораторних робіт №6 і №7.

1	2	3	4
5	Класичний метод розрахунку перехідних процесів в колах постійного та змінного струму.	15	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, показати знання та вміння виконувати розрахунок перехідних процесів в колах постійного та змінного струму, самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань, використовувати математичні методи обробки результатів досліджень, використовувати моделюючу програму Electronics Workbench, захистити результати лабораторної роботи №8.
Поточний контроль		100 (x0,5)	Студент виконав всі контрольні точки, навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни.
Підсумковий контроль (іспит)		100 (x0,5)	Студент виконав тестові, розрахункові індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни.
Всього		100	

Передбачається використання модульно – рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань студентів в кредитно модульній системі є складання студентами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи та має за результатами роботи в семестрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, тоді студенту виставляється підсумкова поточна оцінка за семестр та надається допуск до екзамену. За результатами екзаменаційної роботи надається оцінка за 100 бальною, національною шкалою і шкалою ECTS. Успішним виконанням екзаменаційної роботи вважається результат не менш 55 балів.

Остаточна оцінка за дисципліну визначається як середньозважена між загальною оцінкою поточного контролю за семестр та екзаменаційної Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ESTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибірковий усний опит перед початком кожної роботи по темі заняття із виставленням оцінок (балів);
- захист кожної лабораторної/практичної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;
- письмові контрольні роботи з окремих модулів дисципліни.

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- модульний контроль за результатами захисту робіт, програмованого контролю знань і контрольних робіт;
- екзамен (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці 8-го триместру;
- визначення рейтингу за підсумками роботи студента в семестрі і рейтингу з навчальної дисципліни.

Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний продемонструвати знання основних законів електротехніки і розуміння принципів системного підходу до визначення цілей і методів розрахунку електричних кіл; - студент здатний продемонструвати знання, розуміння та кваліфіковане практичне використання методики 	<p>75-89% – студент недостатньо повно визначає прикладний науково-статистичний зміст наукометричних співвідношень, неповною мірою розуміє переваги та недоліки застосованої моделі, припускається несуттєвих фактичних помилок при витлумаченні розрахунково-графічних результатів та визначенні точності досліджування обчислювальних методів</p>

<p>розрахунку перехідних процесів в колах постійного та змінного струму;</p> <p>- студент здатний продемонструвати знання і вміння впевнено та творчо застосовувати сучасні методики моделювання конкретних електричних схем і працювати з довідниковою літературою при вирішенні практичних задач;</p>	<p>60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв’язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання, припускається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках, а також при оформленні практичної роботи</p> <p>менше 60% – студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм розв’язання практичних задач, неповно володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати розрахункові методи; не має належної уяви про витлумачення одержаних результатів</p>
<p>Афективні:</p> <p>- студент здатний критично осмислювати матеріал лекційних та або лабораторних занять; аргументувати власну позицію, спроможний оцінити аргументованість вимог та компетентно дискутувати у професійному та науковому середовищі;</p> <p>- студент здатний креативно співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у конструктивній та аргументованій дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики у сфері прикладних загальнонаукових досліджень</p>	<p>75-89% – студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту практичних та індивідуальних розрахункових завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю та колегам певних подробиць та окремих аспектів професійної проблематики</p> <p>60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, виявляє недостатню ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні практичних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p> <p>менше 60% – студент не здатний продемонструвати вільного володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у професійній дискусії, до консультування з проблемних питань виконання практичних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу</p>
<p>Психомоторні:</p> <p>- студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та</p>	<p>75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>

<p>кваліфіковано звітувати про них;</p> <p>- студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків;</p> <p>- студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої власні зусилля</p>	<p>60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>менше 60% – студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення поточної ситуації не добросовісності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт</p>

VI ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Захист лабораторних робіт	<ul style="list-style-type: none"> - опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; - оцінювання аргументованості звіту лабораторних завдань; - оцінювання активності участі у дискусіях
2	Індивідуальне завдання	<ul style="list-style-type: none"> - письмовий звіт про виконання роботи; - оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
3	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> - стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> - стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання

VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Методичні вказівки

Учебний процес забезпечується наступним методичним матеріалом:

- конспект лекцій;
- методичні вказівки з лабораторних робіт;
- методичні вказівки до практичних занять;
- методичні вказівки до самостійної роботи студентів.

Література

Основна

1. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник – Львів: Афіша, 2001
2. Малинівський С. М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. неелектротех. спец. вищих техн. закладів освіти – Львів: “Львівська політехніка”, 2003.
3. Шегедин О.І., Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Частина I: Навчальний посібник для студентів дистанційної форми навчання електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Львів: Новий світ – 2000, 2004.
4. Вартабедян В.А. Загальна електротехніка: Навчальний посібник – К. Вища школа, 1986.
5. Паначевський Б.І. Курс електротехніки: Підручник. – Харків: Торнадо, 1999.- 228с.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Електротехніка і електромеханіка" (для студентів денної форми навчання по спеціальності 174) / Укл. С. П. Сус – Краматорськ: ДДМА, 2022. - 60 с.

Допоміжна

1. Метрологія та вимірювальна техніка. Підручник для електротехнічних спец. вищ. навч. закладів. За ред. Є.С.Поліщука. – Львів: Вид-во "Бескид Біт" 2003. – 544с. 5. Б.О. Баховець, Д.М. Ковальчук. Практикум з метрології і основ вимірювань. Вид. РДТУ, 2004.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського (м. Київ). Тематичний навігатор. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/bfypln>
2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php.
3. Інститут проблем штучного інтелекту. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ipai.net.ua/irs>.

Робочу програму склав
доц. кафедри АВП,
к.т.н., доц.

Сус Степан Павлович.