Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
_____ Каплун В.В.
_____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри
електротехніки, електромеханіки та електротехнологій
Протокол № 12 від "29" 05 2023 р.
завідувач кафедри
_____ Окушко О.В.
"__" _____ 2023 р.

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології»
_____ Заєць Н.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електротехніка і електромеханіка

Галузь знань: 15 – «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник:
Березюк Андрій Олександрович, доцент, кандидат технічних наук

Київ – 2023 р.

Опис навчальної дисципліни

Електротехніка і електромеханіка

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Галузь знань	*15 – «Автоматизація та приладобудування»*
Спеціальність	*151 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології*
Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*

Вид	обов'язкова/вибіркова
Загальна кількість годин	316
Кількість кредитів ECTS	10
Кільк. змістових модулів	4
Курсова робота (крім с.т.)	Розрахунки електричних кіл
Форма контролю	*Залік* *Екзамен*

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

	денна форма навчання		заочна форма навчання	
Рік підготовки (курс)	другий	перший (с.т)		
Семестр	третій/четвертий	перший/другий	третій/четвертий	перший/другий
Лекційні заняття	*30/30 год.*	*30/30 год.*	*2/2 год.*	*0/0год.*
Практичні, семінарські заняття	*30/0год.*	*30/0год.*	*0/0 год.*	*0/0год.*
Лабораторні заняття	*30/60год.*	*30/60год.*	*0/0 год.*	*0 год.*
Самостійна робота	*44/34год.*	*44/34год.*	*0/74 год*	*0/0 год*
Індивідуальні завдання (КР)	*0/0год*	*0/58год.*	*0/2 год.*	*0/0 год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	*год.*	*год.*	*год.*	*год.*

1. Мета та завдання та компетентності навчальної дисципліни

Курс «Електротехніка і електромеханіка» є дисципліною фундаментальної підготовки інженерів електричних спеціальностей. Ця наука вивчає електричні і магнітні явища, перетворення електричної енергії у механічну, виробництво електричної енергії та методи і засоби її використання.

Мета

ознайомити студентів з основами сучасної електротехніки, з методами розрахунку електричних кіл, з принципами роботи електромеханічних перетворювачів, в т.ч. з принципами роботи електричних машин постійного та змінного струмів, інформаційних мікромашин..

Завдання

навчити студентів розраховувати електричні і магнітні кола в усталеному та перехідному режимах, визначати характеристики електричних машин та розраховувати ефективні та безпечні режими їх використання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: фізичні закони, покладені в основу електротехніки і електромеханіки, що застосовуються при розрахунках складних електричних кіл постійного та змінного струму, а саме Закон Ома, Закони Кірхгофа, Закони електромеханіки, тощо; конструкцію, принцип дії, теорію, технічні характеристики основної номенклатури електричних споживачів з активним, індуктивним і ємнісним навантаженням: методи розрахунків електричних кіл та статичних і динамічних характеристик електричних машин і апаратів.

вміти**:** застосовувати свої знання на практиці при підготовці до інженерної діяльності на рівні інженера та бакалавра технічного напрямку в галузі автоматизації, інформаційних технологій, володіти методами розрахунку кіл постійного та змінного струму (однофазного та трифазного), а також розуміти принципи електромеханічного перетворення електричної енергії; приєднувати та проводити аналіз складних електричних схем змінного струму, в тому числі з електромеханічними перетворювачами.

Набуття компетентностей:

- ✓ **Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.
- ✓ **Загальні компетентності (ЗК):** 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; 6. Навички здійснення безпечної діяльності.
- ✓ **Фахові компетентності спеціальності (ФК):** 2. Здатність застосовувати знання з загальної фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
- ✓ **Програмні результати навчання (ПРН)**: 2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації;

7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик; 8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування; 11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів; 13. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати рі-

зні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;
– скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Програма навчальної дисципліни

Частина 1. Електротехніка

Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму

Тема лекційного заняття 1.
Предмет, завдання та базові поняття електротехніки.
Мета та завдання вивчення дисципліни. Предмет, завдання, базові поняття електротехніки. Електричні кола та схеми. Види електричних кіл.

Тема лекційного заняття 2.
Поняття про електричний струм.
Види електричного струму та основні характеристики струму різних видів. Енергія і потужність в електричному колі. Джерела напруги та струму.

Тема лекційного заняття 3.
Елементи електричних кіл
Елементи електричних кіл та їх властивості у колах постійного струму. Реальні та ідеалізовані елементи електричних кіл. Поняття про схеми заміщення.

Тема лекційного заняття 4.
Методи аналізу електричних кіл.
Загальні положення та визначення. Впливи та реакції. Розрахунок реакції електричного кола постійного струму з одним джерелом живлення.

Тема лекційного заняття 5.
Методи аналізу електричних кіл постійного струму.
Закони Ома та Кірхгофа. Аналіз електричних кіл постійного струму з одним джерелом живлення.

Тема лекційного заняття 6.
Методи аналізу електричних кіл постійного струму
Методи розрахунку реакцій електричних кіл постійного струму з декількома джерелами живлення. Метод накладення. Метод струмів віток. Метод контурних струмів.

Тема лекційного заняття 7.
Методи аналізу електричних кіл постійного струму
Метод вузлових потенціалів. Метод еквівалентного генератора. Потенціальна діаграма.

Змістовий модуль 2. Електричні кола змінного струму

Тема лекційного заняття 8.
Базові поняття та визначення категорій електричного кола змінного струму
Електричні кола змінного струму. Базові поняття та визначення. Середні та діючі значення змінних струмів та напруг.

Тема лекційного заняття 9.
Символічний метод розрахунку електричних кіл змінного струму
Використання комплексних чисел для розрахунку електричних кіл змінного струму. Символічний метод розрахунку електричних кіл. Закони Ома та Кірхгофа в символічній формі.

Тема лекційного заняття 10.
Індуктивні та ємнісні елементи в електричному колі змінного струму

Співвідношення напруги та струму в ідеальних індуктивних та ємнісних елементах в електричному колі змінного струму. Загальні поняття про перехідні процеси

Тема лекційного заняття 11.

Електричне коло з послідовним з'єднанням резистивного, індуктивного та ємнісного елементів.

Співвідношення напруги та струму на ділянці електричного кола з послідовним з'єднанням R, L, C елементів. Резонанс напруги.

Тема лекційного заняття 12.

Електричне коло з паралельним з'єднанням резистивного, індуктивного та ємнісного елементів.

Співвідношення напруги та струму на ділянці електричного кола з паралельним з'єднанням R, L, C елементів. Резонанс струму.

Тема лекційного заняття 13.

Енергетичні співвідношення в електричному колі однофазного синусоїдного струму

Потужність в електричних колах однофазного змінного струму. Активна, реактивна та повна потужність. Коефіцієнт потужності.

Тема лекційного заняття 14.

Електричні кола трифазного струму.

Базові поняття та визначення. Переваги трифазних систем перед однофазними. Схеми з'єднання трифазних систем та основні співвідношення

Тема лекційного заняття 15.

Аналіз електричних схем на підставі теорії чотириполюсників.

Базові поняття та визначення. Види чотириполюсників. Системи рівнянь, якими описуються чотириполюсники та їх застосування.

Частина 2. Електромеханіка

Змістовий модуль 3.

Тема лекційного заняття 16.

Основні поняття електромеханіки

Основні поняття та визначення електромеханіки. Магнітні матеріали та їх властивості. Загальні поняття про магнітні поля і кола.

Тема лекційного заняття 17.

Закони електромеханіки

Основні закони, що діють в магнітних колах. Розрахунок магнітних кіл. Базові фізичні закони функціонування електромеханічних перетворювачів енергії.

Тема лекційного заняття 18.

Закони електромеханіки.

Зміст законів електромеханіки. Роль законів електромеханіки в теоретичних дослідженнях електричних машин і їх практичному використанні.

Тема лекційного заняття 19.

Принципи функціонування електромеханічних систем

Базові принципи функціонування електромеханічних перетворювачів енергії. Втрати в електромеханічній системі. Баланс видів енергії. Вплив нелінійності.

Тема лекційного заняття 20.

Механічні та електрорушійні сили в електромеханічних системах.

Сили та моменти, що виникають в електромеханічних системах. Сили та моменти, що діють між контурами ЕМП в термінах взаємної індуктивності. Електрорушійна сила в електромеханічній системі.

Тема лекційного заняття 21.

Принципи моделювання електромеханічних перетворювачів енергії

Базові засади моделювання ідеалізованого електромеханічного перетворювача енергії. Моделі конструктивного виконання електромеханічних перетворювачів. Магнітне поле в повітряному зазорі.

Тема лекційного заняття 22.

Магнітні поля обмоток та момент електричної машини

Момент ідеалізованої електричної машини. Магнітні поля обмоток електромеханічної системи. Електрорушійна сила обмотки. Зв'язок магнітного поля в повітряному зазорі з напругою на обмотці.

Змістовний модуль 4.

Тема лекційного заняття 23.

Математичні моделі електричних машин різних типів.

Багатофазна синхронна електрична машина. Устрій та принцип дії. Особливості пуску синхронних машин. Області застосування синхронних електричних машин.

Тема лекційного заняття 24.

Математичні моделі електричних машин різних типів.

Багатофазна асинхронна електрична машина. Устрій та принцип дії. Особливості пуску асинхронних машин. Області застосування асинхронних електричних машин.

Тема лекційного заняття 25.

Математичні моделі електричних машин різних типів.

Електрична машина постійного струму. Устрій та принцип дії. Особливості пуску машин постійного струму. Області застосування електричних машин постійного струму.

Тема лекційного заняття 26.

Електромагнітні пристрої трансформації енергії

Устрій та принцип дії трансформатора. Конструктивні особливості силових трансформаторів. Фізичні основи дії трансформатора.

Тема лекційного заняття 27.

Електромагнітні пристрої трансформації енергії

Еквівалентна схема заміщення однофазного двохобмоткового трансформатора. Режими холостого ходу та короткого замикання трансформатора.

Тема лекційного заняття 28

Електричні машини малої потужності і мікромашини

Базові поняття та класифікація мікромашин. Особливості конструкції і застосування.

Тема лекційного заняття 29.

Виконавчі двигуни.

Конструктивне виконання виконавчих двигунів. Області та способи використання. Характеристики керування виконавчих двигунів

Тема лекційного заняття 30.

Сельсини та електромашинні підсилювачі.

Конструктивні особливості сельсинів, області та способи їх використання. Конструктивні особливості та принцип дії електромашинних підсилювачів. Області та способи використання

Структура навчальної дисципліни

(скорочений та повний термін навчання)

Назви змістових модулів і тем занять	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Частина перша (Електротехніка) **Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму**													
Тема 1. Предмет, завдання та базові поняття електротехніки	1	2	2										
Тема 2. Поняття про електричний струм	2	2	2										
Тема 3. Елементи електричних кіл	3	10	2	2			4						
Тема 4. Мет. ан. ел. кіл. Заг. полож. і визначення	4	20	2	2	4		6						
Тема 5. Мет.ан.ел.кіл пост. струму (екв.перетв)	5	10	2	4	4		4						
Тема 6. Мет.ан.ел.кіл пост. струму (конт струми)	6	10	2	4	4		4						
Тема 7. Мет.ан.ел.кіл пост. струму (вузл. потенціали)	7	10	2	4	4		4						
Разом за змістовим модулем 1	7	64	14	16	16		22						
Змістовий модуль 2. Електричні кола змінного струму													
Тема 8. Базові поняття та визначення категорій ел. кола змінного струму	8	4	2				2						
Тема 9. Символічний метод розрахунку електричних кіл змінного струму	9	10	2	4			6						
Тема 10. Індуктивні та ємнісні елементи в електричному колі змінного струму	10	12	2	2	4		2						
Тема 11. Електричне коло з послідовним з'єднанням резистивного, індуктивного та ємнісного елементів	11	12	2	2	4		4						
Тема 12. Електричне коло з паралельним з'єднанням резистивного, індуктивного та ємнісного елементів	12	12	2	2	4		4						
Тема 13. Енергетичні співвідношення в електричному колі однофазного синусоїдного струму	13	6	2	2			2						
Тема 14. Електричні кола трифазного струму	14	12	2	2	2		2						
Тема 15. Аналіз електричних схем на підставі теорії чотириполюсників.	15	2	2										
Разом за змістовими модулями 2	8	70	16	14	14		22						
Усього за модулем 1 та 2	134		30	30	30		44						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Частина друга (Електромеханіка) **Змістовий модуль 1. Загальні поняття, закони та методи електромеханіки**													
Тема 1. Основні поняття електромеханіки	1	6	2		4			2	2				
Тема 2. Закони електромеханіки	2	8	2		6		4						
Тема 3. Закони електромеханіки	3	8	2		6								
Тема 4. Принципи функціонування електромеханічних систем	4	8	2		4		4						
Тема 5. Механічні та електрорушійні сили в електромеханічних системах	5	6	2		4								
Тема 6. Принципи моделювання електромеханічних перетворювачів енергії	6	16	2		2		12						
Тема 7. Магнітні поля обмоток та момент електричної машини	7	6	2		4								
Разом за змістовим модулем 1	7	64	14		30		20	2	2				
Змістовий модуль 2. Моделювання електричних машин різних типів													
Тема 8. Математичні моделі синхронних електричних машин	8	8	2		4		2	10					10
Тема 9. Математичні моделі асинхронних електричних машин	9	10	2		6		2	10					10
Тема 10. Математичні моделі електричних машин постійного струму	10	10	2		6		2	10					10
Тема 11. Електромагнітні пристрої трансформації енергії	11	8	2		4		2	10					10
Тема 12. Електромагнітні пристрої трансформації енергії	12	6	2		4			12	2				10
Тема 13. Електричні машини малої потужності і мікромашини	13	4	2				2	10					10
Тема 14. Виконавчі двигуни	14	8	2		4		2	10					10
Тема 15. Сельсини та електромашинні підсилювачі	15	6	2		2		2	4					4
Разом за змістовим модулем 2	8	60	16		30		14	76	2				74
Усього за модулем 1 та 2	124		30		60		34	78	4				74
Курсова робота з електротехніки і електромеханіки	58		-	-	-		-	2	-	-	-		-
Усього годин з дисципліни	316		60	30	90		78	80	4				74

3. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

4. Теми практичних занять

4.1. Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Методи розрахунку електричних кіл постійного струму. Метод контурних струмів	4
2	Методи розрахунку електричних кіл постійного струму. Метод вузлових потенціалів	4
3	Побудова потенціальних діаграм та балансу потужності в електричних колах постійного струму	2
4	Символічний метод розрахунку електричних кіл синусоїдного струму	4
5	Методи розрахунку електричних кіл змінного струму. Метод контурних струмів.	6
6	Методи розрахунку електричних кіл змінного струму. Метод вузлових потенціалів	6
7	Методи побудови векторних діаграм струмів та напруги в електричних колах змінного синусоїдного струму	4

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Дослідження розподілення струму у вузлах електричного кола. Перший закон Кірхгофа	2
2	Дослідження розподілення напруги у вітках електричного кола. Другий закон Кірхгофа	2
3	Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням котушки, конденсатора та реостату. Резонанс напруги	2
4	Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням котушки та конденсатора. Резонанс струмів	2
5	Дослідження трифазних електричних кіл. З'єднання приймачів зіркою	4
6	Дослідження трифазних електричних кіл. З'єднання приймачів трикутником	4
	Дослідження електромагнітних реле	2
	Випробування автоматичних захисних пристроїв	2
7	Дослідження трифазного трансформатора	2
8	Дослідження електродвигуна постійного струму	2
	Дослідження генератора постійного струму	2
9	Дослідження трифазного асинхронного двигуна	2
10	Дослідження трифазного синхронного двигуна	2

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні питання до тестового контролю знань з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка» (Електротехніка)

1. Чому дорівнює сумарний опір двох послідовно з'єднаних резисторів з опорами 12 Ом і 15 Ом?
2. Чому дорівнює сумарний опір паралельного з'єднання двох резисторів з опорами 20 Ом?
3. Яким приладом вимірюється сила струму в електричному колі?
4. Яким приладом вимірюється величина напруги на елементах електричного кола?

5. Яким приладом вимірюється потужність, що розсіюється на елементі електричного кола?

6. В яких одиницях вимірюється сила струму в електричному колі?

7. В яких одиницях вимірюється величина напруги на елементах електричного кола?

8. В яких одиницях вимірюється потужність, що розсіюється в електричному колі постійного струму?

9. В яких одиницях вимірюється потужність, що розсіюється в електричному колі синусоїдного струму за наявності котушок та/або конденсаторів?

10. В яких одиницях вимірюється величина індуктивності?

11. В яких одиницях вимірюється величина ємності конденсатора?

12. В яких одиницях вимірюється величина резистивного опору?

13. Які перетворення електричної енергії відбуваються в електричному колі змінного струму, що складається виключно з резисторів?

14. Які перетворення електричної енергії відбуваються в електричному колі постійного струму з резистором?

15. Чому дорівнює опір резистора за умови, що при струмі в 100 мА падіння напруги на ньому становить 100 В?

16. Яке співвідношення між лінійними і фазними струмами існує у трифазному колі при з'єднанні споживачів зіркою?

17. Яке співвідношення між лінійними і фазними струмами існує у трифазному колі при з'єднанні споживачів трикутником?

18. Як необхідно включати в електричне коло амперметр?

19. Яке співвідношення між лінійною і фазною напругою існує у трифазному колі при з'єднанні споживачів трикутником?

20. Яке співвідношення між лінійною і фазною напругою існує у трифазному колі при з'єднанні споживачів зіркою?

21. Як необхідно включати в електричне коло вольтметр?

22. Як необхідно включати в електричне коло ватметр?

23. Яким має бути внутрішній опір амперметра для мінімізації помилки вимірювання?

24. Яким має бути внутрішній опір вольтметра для мінімізації помилки вимірювання?

25. Визначте повний опір котушки, індуктивність якої 1 Гн, а резистивний опір 1 Ом при частоті джерела живлення синусоїдного струму 50 Гц. Ємнісна складова котушки не враховується.

26. Як зміниться опір ідеальної котушки індуктивності при збільшенні частоти синусоїдного струму джерела живлення у два рази?

27. Як зміниться опір ідеального конденсатора при збільшенні частоти синусоїдного струму джерела живлення у два рази?

28. Визначте опір ідеального конденсатора ємністю 20 мкФ при частоті джерела живлення синусоїдного струму 50 Гц.

29. Визначте повний опір послідовного з'єднання ідеального конденсатора ємністю 20 мкФ і резистора 10 Ом. Частота джерела живлення синусоїдного струму становить 50 Гц.

30. Визначте повний опір послідовного з'єднання ідеальних елементів: конденсатора – 20 мкФ; котушки – 1 Гн; резистора – 10 Ом. Частота джерела живлення синусоїдного струму становить 50 Гц.

31. За яких умов в електричному колі синусоїдного струму може виникнути резонанс напруги?

32. Як зміниться сила струму у вітці електричного кола при досягненні умов резонансу напруги у цій вітці?

33. Як зміниться сила струму у нерозгалуженій частині вітки електричного кола при досягненні умов резонансу напруги у цій вітці?

34. За яких умов в електричному колі синусоїдного струму може виникнути резонанс струмів?

35. Вкажіть неправильну формулу серед наведених:

1. $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$; 2. $X_L = \frac{1}{\omega L}$; 3. $X_C = \frac{1}{\omega C}$; 4. $P = S \cdot \cos\varphi$

36. Надайте визначення коефіцієнта потужності.

37. Надайте визначення еквівалентного опору вітки електричного кола із послідовним з'єднанням резистивних елементів.

38. Визначте опір вітки електричного кола з послідовним з'єднанням резистору (100 Ом), ідеальної котушки індуктивності (10 Гн) та ідеального конденсатора (10 пФ) в режимі резонансу.

39. Чому дорівнюватиме в режимі резонансу загальний опір паралельного з'єднання ідеальної котушки індуктивності (5 Гн), ідеальної ємності (25 мкФ) та ідеального резистору (10 Ом)

40. Як слід включити вольтметр для замірювання лінійної напруги в трифазній мережі при з'єднанні зіркою ?

41. Яким має бути внутрішній опір ватметра між затискачами, якими цей ватметр включається в електричне коло послідовно?

42. Яким має бути внутрішній опір ватметра між затискачами, якими цей ватметр включається в електричне коло паралельно?

43. Визначте загальний опір паралельного з'єднання двох резисторів з опорами 15 Ом та 10 Ом

45. Визначте загальний опір трьох послідовно з'єднаних резисторів з опорами 10 Ом, 5 Ом, 15 Ом

46. Визначте напругу на кожному з резисторів з опорами 10 Ом і 20 Ом, які послідовно підключені до джерела живлення напругою 150 В.

47. Визначте опір ідеальної котушки з індуктивністю 10 мГн при частоті джерела синусоїдного струму 50 Гц

48. Визначте опір ідеального конденсатора ємністю 100 пФ при частоті джерела синусоїдного струму 50 Гц.

49. Чому дорівнюватиме струм в електричному колі, яке складається з резистору (25 Ом) підключеного до джерела живлення напругою 150 В і з внутрішнім опором 5 Ом

50. Визначте провідність паралельного з'єднання двох резисторів з опорами 10 Ом та 20 Ом

51. Визначте умову резонансу напруги в електричному колі однофазного синусоїдного струму.

52. Визначте умову резонансу струму в електричному колі однофазного синусоїдного струму

53. Як зміниться частота резонансу послідовного з'єднання котушки та конденсатора, якщо індуктивність котушки зменшити у 4 рази?

54. Визначте реактивну потужність в електричному колі, за умови, що повна потужність становить 100 ВА, а активна потужність – 80 Вт

55. Паралельне з'єднання котушки індуктивності та конденсатора знаходиться в режимі резонансу струмів. Як зміниться резонансна частота, якщо до такого з'єднання паралельно підключити резистор?

56. Виберіть вірну формулу для розрахунку частоти резонансу f в електричному колі з котушкою індуктивністю L та конденсатором ємністю C.

1. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; 2. $f = \frac{\sqrt{LC}}{2\pi}$; 3. $f = 2\pi\sqrt{LC}$; 4. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L}{C}}$

57. Визначте повну потужність, яка притаманна електричному колу за умови, що активна потужність становить 10 Вт, а реактивна – 5 В·А

58. Якою приймається величина внутрішнього опору ідеального джерела ЕРС?

59. Як зміниться частота резонансу послідовного з'єднання котушки та конденсатора, якщо ємність конденсатора зменшити у 4 рази?

60. Визначте величину ємності конденсатора, який необхідно підключити до котушки індуктивністю 10 Гн, щоб досягти режиму резонансу в електричному колі з джерелом живлення синусоїдного струму частотою 50 Гц.

61. Як зміниться частота резонансу паралельного з'єднання котушки та конденсатора, якщо ємність конденсатора зменшити у 4 рази?

62. Якою приймається величина внутрішнього опору ідеального джерела струму?

63. Визначте активну потужність, яка споживається в електричному колі, за умови, що повна потужність дорівнює 100 ВА, а $\cos\varphi = 0,8$

64. Як відрізняється діюче значення синусоїдного струму від амплітудного?

65. Як пов'язані між собою частота та період змінного струму?

66. Визначте величину індуктивності котушки, яку необхідно підключити до конденсатора ємністю 100 мкФ, щоб досягти режиму резонансу в електричному колі з джерелом живлення синусоїдного струму частотою 50 Гц.

67. Які величини звуться періодичними?

68. Який енергетичний процес притаманний електричному колу з ідеальним ємнісним елементом?

69. Якою формулою визначається модуль повного опору послідовного з'єднання резистора R та ідеального конденсатора ємністю C?

70. На який кут зсунуті ЕРС в трифазній системі?

71. Який енергетичний процес притаманний електричному колу з ідеальним індуктивним елементом?

72. Зв'язок між якими величинами встановлюють Z-параметри чотириполюсника?

73. Зв'язок між якими величинами встановлюють Y-параметри чотириполюсника?

74. Як зміниться частота резонансу послідовного з'єднання резистора, котушки та конденсатора, якщо одночасно опір резистора збільшити у 4 рази, індуктивність котушки збільшити у 4 рази, ємність конденсатора зменшити у 4 рази?

75. Як визначити величину $\cos\varphi$ приймача електричної енергії за відомим резистивним опором R та модулем повного опору Z?

76. Зв'язок між якими величинами встановлюють A-параметри чотириполюсника?

77. Якою формулою визначається модуль повного опору послідовного з'єднання ідеального конденсатора ємністю C та ідеальної котушки індуктивністю L?

78. Як провідність G ділянки електричного кола постійного струму пов'язана з опором R цієї ділянки?

79. Як зміниться частота резонансу послідовного з'єднання резистора, котушки та конденсатора, якщо опір резистора збільшити у 2 рази?

80. Як зміниться частота резонансу паралельного з'єднання резистора, котушки та конденсатора, якщо одночасно опір резистора збільшити у 4 рази, індуктивність котушки збільшити у 4 рази, ємність конденсатора зменшити у 4 рази?

Питання для контролю знань з дисципліни
«Електротехніка і електромеханіка»
(Електромеханіка)

1. Охарактеризуйте фізичні процеси, що відбуваються при переміщенні в магнітному полі, підключеної до джерела ЕРС провідникової рамки.
2. Охарактеризуйте фізичні процеси, що відбуваються при переміщенні провідника в магнітному полі.
3. Охарактеризуйте фізичні процеси, що відбуваються при розміщенні провідника зі струмом в магнітному полі.
4. Надайте характеристику законам електромеханіки.
5. Надайте аналіз процесів, що відбуваються в системі двох взаємопов'язаних індуктивних елементів.
6. Надайте характеристику схемі заміщення трансформатора.
7. Принцип роботи й характеристики трансформатора.
8. Конструктивні особливості й принципи функціонування електричних машин постійного струму.
9. Конструктивні особливості й принципи функціонування синхронних електричних машин.
10. Конструктивні особливості й принципи функціонування асинхронних електричних машин.
11. Охарактеризуйте особливості запуску двигуна постійного струму.
12. Охарактеризуйте особливості запуску асинхронного двигуна.
13. Охарактеризуйте особливості запуску синхронного двигуна.
14. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип роботи електромашинних підсилювачів.
15. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип роботи сельсинів.
16. Охарактеризуйте способи збудження двигунів постійного струму.
17. Охарактеризуйте способи регулювання частоти обертання якоря двигуна постійного струму.
18. Охарактеризуйте енергетичні втрати в асинхронному двигуні.
19. Охарактеризуйте коефіцієнт потужності і коефіцієнт корисної дії асинхронного двигуна.
20. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип дії виконавчого двигуна постійного струму.
21. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип дії виконавчого асинхронного двигуна з порожнистим немагнітним ротором
22. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип дії поворотного трансформатора.
23. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип дії крокового двигуна.
24. Охарактеризуйте конструктивні особливості й принцип дії крокового реактивного двигуна.
25. Проаналізуйте процес перетворення електричної енергії в механічну.

7. Методи навчання.

Лекційні заняття з викладання теоретичного матеріалу

Практичні заняття з набуття вмінь та навичок розв'язання задач

Лабораторні заняття з набуття вмінь та навичок складання електричних кіл за наданою схемою та проведення дослідження електричних кіл та електричних машин різних типів

Самостійна робота студентів з підготовкою доповідей або рефератів на задану викладачем тему.

Розв'язання практичних задач в рамках курсової роботи.

8. Форми контролю.

1. Поточний контроль знань реалізується експрес-опитуванням на початку кожного лекційного заняття.

2. Контрольне опитування під час допуску до виконання та захисту виконаних лабораторних робіт.

3. Виконання контрольних розрахункових робіт.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	**A**	**ВІДМІННО** – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	**90 – 100**
Добре	**B**	**ДУЖЕ ДОБРЕ** – вище середнього рівня з кількома помилками	**82 – 89**
	C	**ДОБРЕ** – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	**74 – 81**
Задовільно	**D**	**ЗАДОВІЛЬНО** – непогано, але зі значною кількістю недоліків	**64 – 73**
	E	**ДОСТАТНЬО** – виконання задовольняє мінімальні критерії	**60 – 63**
Незадовільно	**FX**	**НЕЗАДОВІЛЬНО** – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	**35 – 59**
	F	**НЕЗАДОВІЛЬНО** – необхідна серйозна подальша робота	**01 – 34**

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

10. Методичне забезпечення

Методичні вказівки щодо виконання самостійних завдань з дисциплін «Електротехніка і електромеханіка». Укладачі Жильцов А.В., Мірських Г.О., Березюк А.О. НУБіП, 2019.

Методичні вказівки щодо виконання курсової роботи з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка». Укладачі Жильцов А.А., Мірських Г.О., Березюк А.О. НУБіП, 2019.

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка». Укладачі Мрачковський А.М., Мірьских Г.О. НУБіП, 2019.

11. Рекомендована література

Основна

1. Жильцов А.В., Мірських Г.О. Електротехніка і електромеханіка. Т.1. Електротехніка. Навчальний посібник. К.: Політехніка. 2015.

2. Жильцов А.В., Мірських Г.О. Електротехніка і електромеханіка. Т.2. Електромеханіка. Навчальний посібник. К.: Політехніка. 2015.

3. Жильцов А.В., Мірських Г.О., Сорокін Д.О. Електротехніка і електромеханіка. Т.3. Збірник задач. Навчальний посібник. К.: Політехніка. 2015.

4. Жильцов А.В., Мірських Г.О. Математичне моделювання електромагнітних пристроїв і електромеханічних перетворювачів енергії. Навчальний посібник. Київ. 2014.

Допоміжна

1. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники.Т. I, II. - М.: Энергия, 2003.

2. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники.Т. I,II,III. - М.: Энергия, 1998.

3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники : Электрические цепи - М.: Высш.шк., 1996.