МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Кафедра «Електротехніка і електромеханіка імені професора В.В. Овчарова»

ПОГОДЖЕНО
Гарант ОПП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
доц. Коваленко О.І.
«_25_» __серпня__ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри ЕТЕМ
імені професора В.В. Овчарова
доц. _____Сергій ЧАУСОВ
«_26_» __серпня__ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАММА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електричні машини, Ч.1»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2025-2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини, Ч.1» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (на основі повної загальної середньої освіти) факультет енергетики і комп'ютерних технологій. Запоріжжя, ТДАТУ. 16 с.

Розробник: Галько С.В. к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Електротехніка і електромеханіка імені професора В.В. Овчарова»

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2025 року

В.о. завідувача кафедри ЕТЕМ імені професора В.В. Овчарова

доц. _____ Сергій ЧАУСОВ

« 21 » серпня 2025 р.

© ТДАТУ, 2025 рік

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>денна форма навчання</u></td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 4</td><td>Галузь знань
<u>14 «Електрична інженерія»</u></td><td colspan="2"><u>обов’язкова</u></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 120</td><td rowspan="3">Спеціальність
<u>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</u></td><td>Курс</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td rowspan="2">3-й</td><td rowspan="2">5-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневе навантаження:
аудиторних занять – 4
самостійна робота студента – 8</td><td rowspan="8">Ступінь вищої освіти
<u>«Бакалавр»</u></td><td>Вид занять</td><td>Кількість годин</td></tr>
<tr><td>Лекції</td><td>20 год.</td></tr>
<tr><td>Лабораторні заняття</td><td>20 год.</td></tr>
<tr><td>Практичні заняття</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Семінарські заняття</td><td>–</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td><td>80 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю:
<u>екзамен</u></td></tr>
</table>

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань основних фізичних законів, на яких базується принцип дії і процеси перетворення енергії в електричних машинах, а також вивчення взаємозалежності електричних, енергетичних і техніко-економічних характеристик і показників електричних машин.

Завдання дисципліни полягає у вивченні основних положень теорії електричних машин, вмінні творчого вирішення питань проектування, експлуатації і ремонту електричних машин, а також проведення досліджень, випробувань та оцінки показників електричних машин в різних експлуатаційних режимах.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

ФК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання:

РН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

РН2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань

РН3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

РН5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

РН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

РН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

РН11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

РН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Soft skills:

- *комунікативні навички:* письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- *уміння виступати привселюдно:* навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- *керування часом:* уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність:* гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- *лідерські якості:* уміння спокійне працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- *особисті якості:* креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти «Електричні машини»: «Вища математика», «Фізика», «Електротехнічні матеріали», «Монтаж електрообладнання і систем керування», «Теоретичні основи електротехніки».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти «Електричні машини»: «Основи електроприводу», «Експлуатація та ремонт електрообладнання», «Електрична частина станцій і підстанцій».

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. ***Машини постійного струму*****.**

Тема1. Основні теоретичні відомості і загальні питання будови і устрою машин постійного струму [1,3-5,6,7, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 1]

Задачі і зміст курсу «Електричні машини». Призначення та види машин постійного струму. Будова і принцип дії машини постійного струму. Принцип оберненості електричних машин.

Тема 2. Генератори постійного струму [1,4,5,6-8, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 2]

Призначення та види генераторів постійного струму (ГПС). Принцип дії та основні рівняння ГПС. Режим холостого ходу та навантаження ГПС. Енергетична діаграма перетворення потужності в ГПС. Енергетичні показники ГПС. Реакція якоря. ГПС незалежного збудження: електрична схема, характеристики та властивості. ГПС паралельного і змішаного збудження: електрична схема, характеристики та властивості. Принцип самозбудження ГПС.

Тема 3. Двигуни постійного струму [1,2,5,6,9, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 3]

Призначення та види двигунів постійного струму (ДПС). Принцип дії та основні рівняння ДПС. Енергетична діаграма перетворення потужності в ДПС. Номінальні дані та методика розрахункового визначення енергетичних показників ДПС за паспортними даними. Способи пуску і регулювання частоти обертання ДПС. Статичні характеристики ДПС незалежного збудження. Регулювання частоти обертання ДПС незалежного збудження. Статичні характеристики і властивості ДПС послідовного збудження. Статичні характеристики і властивості ДПС змішаного збудження. Регулювання частоти обертання ДПС послідовного збудження. Регулювання частоти обертання ДПС змішаного збудження.

Тема 4. Комутація машин постійного струму [1-5,9,10, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 4]

Поняття і оцінка комутації МПС. Принципи та причини іскріння щіток МПС. Процес і види комутації МПС. Способи і шляхи полегшення комутації в процесі роботи МПС. Методика експериментальної перевірки і налагодження комутації. Комутаційна ЕРС якоря.

Змістовий модуль 2. ***Трансформатори***

Тема 5. Основні теоретичні відомості і загальні питання будови і устрою силових трансформаторів [1-5,6,8,9, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 5]

Призначення і види трансформаторів. Будова і принцип дії трансформатора. Паспортні та номінальні дані трансформаторів. Схеми та групи з’єднання

обмоток силових трансформаторів. Основні рівняння трансформатора у векторній і диференційній формі. Векторні діаграми трансформатора. Приведений силовий трансформатор. Схеми заміщення силового трансформатора та їх параметри. Методика визначення параметрів схем заміщення за паспортними даними.

Тема 6. Енергетика силових трансформаторів [1,2,5,6,7, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 6]

Енергетичні діаграми перетворення потужності в силовому трансформаторі. Дослід холостого ходу і аналіз характеристик холостого ходу. Дослід короткого замикання і аналіз характеристик короткого замикання. Методика визначення енергетичних показників силового трансформатора за паспортними даними. Втрати і ККД силового трансформатора. Методика розрахунку і побудови графіка ККД силового трансформатора.

Тема 7. Режими роботи силових трансформаторів [1-5,6,9, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 7]

Режим холостого ходу силового трансформатора. Режим навантаження силового трансформатора. Робочі характеристики силового трансформатора. Паралельна робота силових трансформаторів. Змінення вторинної напруги силового трансформатора. Принципи і способи регулювання напруги силового трансформатора. Перехідні процеси в трансформаторі при вмиканні до мережі. Раптове коротке замикання в силових трансформаторах. Ударний струм короткого замикання.

Тема 8. Спеціальні трансформатори [1,3,5,7-9, конспект лекцій та освітньо-інформаційний портал за темою 8]

Призначення, особливості конструкції і властивості автотрансформаторів. Призначення, особливості конструкції і властивості багатообмоточних трансформаторів. Призначення, особливості конструкції і властивості вимірювальних трансформаторів струму і напруги. Призначення особливості конструкції, схеми вмикання і принцип дії зварювальних трансформаторів. Призначення особливості конструкції, схеми вмикання і принцип дії групових трансформаторів.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				балів
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
Змістовий модуль 1. ***Машини постійного струму***							
1	Лекція 1	Будова, принцип дії і особливості роботи машин постійного струму	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 1	Вивчення будови машин постійного струму з вимірюванням опорів обмоток якоря та збудження	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 1	Підготовка до лекції 1 та лабораторного заняття 1	-	-	-	8	1+1
2	Лекція 2	Основні рівняння та режими роботи генераторів постійного струму	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 2	Дослідження ГПС незалежного збудження в режимі холостого ходу	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 2	Підготовка до лекції 2 та лабораторного заняття 2	-	-	-	8	1+1
3	Лекція 3	Процеси перетворення енергії, характеристики і властивості ГПС паралельного і змішаного збудження	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 3	Дослідження генератора постійного струму незалежного збудження в режимі навантаження	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 3	Підготовка до лекції 3 та лабораторного заняття 3	-	-	-	8	1+1
4	Лекція 4	Основні рівняння та режими роботи двигунів постійного струму	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 4	Дослідження генератора постійного струму паралельного збудження	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 4	Підготовка до лекції 4 та лабораторного заняття 4	-	-	-	8	1+1

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				балів
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
5	Лекція 5	Енергетичні показники, регулювальні і пускові властивості ДПС. Характеристики і способи регулювання частоти обертання ДПС. Комутація в МПС	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 5	Дослідження ДПС паралельного та змішаного збудження	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 5	Підготовка до лекції 5 та лабораторного заняття 5	-	-	-	8	1+1
6,7	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 – 60 годин			***10***	***10***	***-***	***40***	***35***
Змістовий модуль 2. *Трансформатори*							
8	Лекція 6	Будова та принцип дії силових трансформаторів	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 6	Вивчення будови силових трансформаторів з вимірюванням опорів первинної та вторинної обмоток	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 6	Підготовка до лекції 6 та лабораторного заняття 6	-	-	-	8	1+1
9	Лекція 7	Робочий процес силового трансформатора. Перетворення енергії в силовому трансформаторі. Енергетичні показники, коефіцієнт корисної дії силового трансформатора	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 7	Дослідне визначення коефіцієнту трансформації трифазного силового трансформатора	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 7	Підготовка до лекції 7 та лабораторного заняття 7	-	-	-	8	1+1
10	Лекція 8	Режими роботи і робочі характеристики силового трансформатора. Змінення вторинної напруги силового трансформатора	2	-	-	-	-

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				балів
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
	Лабораторне заняття 8	Дослідне визначення групи з'єднання обмоток трифазного силового трансформатора	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 8	Підготовка до лекції 8 та лабораторного заняття 8	-	-	-	8	1+1
11	Лекція 9	Паралельна робота силових трансформаторів. Способи регулювання напруги силового трансформатора. Перехідні процеси в трансформаторі.	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 9	Дослід холостого ходу і короткого замикання трифазного силового трансформатора	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 9	Підготовка до лекції 9 та лабораторного заняття 9	-	-	-	8	1+1
12	Лекція 10	Спеціальні трансформатори	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 10	Дослід трифазного силового трансформатора в режимі навантаження	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 10	Підготовка до лекції 10 та лабораторного заняття 10	-	-	-	8	1+1
13,14	ПМК 2						10
Всього за змістовий модуль 2 – 60 години			***10***	***10***	***-***	***40***	***35***
Всього за змістові модулі			***20***	***20***	***-***	***80***	***70***
Екзамен							***30***
Всього з навчальної дисципліни - 120 годин							***100***

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Машиною постійного струму називається…

2. Індуктор машини постійного струму призначений для створення…

3. У електричній машині постійного струму літерами Ш1 (Е1) та Ш2 (Е2) позначаються виводи…

4. Наведіть рівняння для визначення моменту первинного двигуна для ГПС.

5. Принцип оберненості машини постійного струму полягає в тому, що…

6. Наведіть рівняння для визначення полюсної поділки машини постійного струму.

7. Які типи обмоток якоря використовуються в машинах постійного струму?

8. Секцією обмотки якоря називається…

9. Електрорушійна сила, що індукується в обмотці якоря, буде максимальною, якщо…

10. Електрорушійна сила провідника $E_{пр}$. обмотки якоря визначається за рівнянням…

11. Реакція якоря машини постійного струму це...

12. Генератор постійного струму призначений для…

13. Наведіть рівняння для визначення напруги на затискачах генератора постійного струму.

14. Наведіть рівняння для визначення моменту холостого ходу генератора постійного струму.

15. Орієнтовна величина струму збудження генератора постійного струму незалежного збудження для машин малої і середньої потужності становить…

16. Тип генератора постійного струму, який за способом збудження не знайшов

широкого поширення.

17. Назвіть основні недоліки генератора постійного струму послідовного збудження:

18. Назвіть умови самозбудження генератора постійного струму паралельного збудження.

19. На заводському щитку генератора постійного струму зазначено…

20. Наведіть регулювальну характеристика генератора постійного струму незалежного збудження.

21. Наведіть зовнішню характеристику генератора постійного струму змішаного збудження за згідного включення серієсної обмотки.

22. Причиною появи залишкової електрорушійної сили, що виникає на холостому ході генератора постійного струму за відсутності струму

в обмотці збудження, є…

23. За номінального навантаження величина зміни напруги генератора постійного струму незалежного збудження становить…

24. Потужність первинного двигуна для приводу генератора постійного струму за паспортними даними визначається за рівнянням…

25. У коло обмотки збудження генератора постійного струму вводиться регулювальний реостат для регулювання…

27. Напруга на затискачах генератора постійного струму за струму навантаження I_a=200 А та опору обмотки якоря R_a=0,1 Ом і значення електрорушійної сили E_a=240 В становить:

28. Струм короткого замикання генератора постійного струму за значення електрорушійної сили E_a=240 В та опору обмотки якоря R_a=0,1 Ом , дорівнює:

29. Визначте ККД генератора постійного струму, на щитку якого вказано потужність 0,3 кВт, а сумарні втрати за номінального навантаження становлять 0,1 кВт.

30. Напруга на затискачах генератора постійного струму незалежного та паралельного збудження в разі збільшення навантаження…

31. Швидкість обертання генератора постійного струму з незалежним збудженням збільшилася в 2 рази. Як змінилась ЕРС генератора?

32. У генераторах постійного струму компенсаційна обмотка використовується для…

33. Основне рівняння напруги двигуна постійного струму має вигляд:

34. Назвіть способи збудження двигунів постійного струму.

35. Орієнтовне значення пускового струму двигуна постійного струму за прямого пуску становить…

36. Найбільш поширений спосіб пуску двигунів постійного струму…

37. Під час пуску двигуна постійного струму необхідно забезпечити…

38. Рівняння швидкісної характеристики двигуна постійного струму паралельного (незалежного) збудження має вигляд…

39. Рівняння механічної характеристики двигуна постійного струму паралельного (незалежного) збудження має вигляд…

40. Для зміни напряму обертання якоря двигуна постійного струму необхідно змінити напрям струму тільки в колі…

41. Тип збудження двигуна постійного струму, якому відповідає механічна характеристика…

42. Назвіть способи регулювання частоти обертання двигуна постійного струму незалежного збудження.

43. Наведіть енергетичну діаграму перетворення потужності в двигуні постійного струму паралельного збудження.

44. Визначте значення пускового опору R_n для обмеження пускового струму I_n до значення $2I_н$ для двигуна постійного струму з наступними номінальними даними: $U_н$=220 В, $I_{а.н}$.=10 А, R_a=1 Ом .

45. Номінальний струм двигуна постійного струму визначається за рівнянням…

46 Швидкість якоря двигуна постійного струму збільшилася у 2 рази, як змінилися втрати на вихрові струми в сталі якоря?

47. Двигуни постійного струму якого типу збудження найменш уразливі у разі перевантаження за моментом і важких умов пуску?

48. Назвіть види комутації машин постійного струму.

49. Назвіть основні види причин іскріння щіток.

50. Реактивною електрорушійною силою секції називають…

51. «Круговим вогнем» називають…

52. Довготривала робота машини постійного струму припустима за ступеня іскріння щіток…

53. Прямолінійна комутація спостерігається за значення сумарної електрорушійної сили Σe , індукованої в секції обмотки якоря, що дорівнює…

54. «Теоретично ідеальним» випадком комутації називають…

55. Залежно від виду комутації, іскріння відбувається…

56. Швидкість обертання генератора постійного струму з незалежним збудженням збільшилася в 2,5 рази. Як змінилась ЕРС генератора?

57. У машинах постійного струму компенсаційна обмотка використовується для…

58. Основне рівняння напруги двигуна постійного струму має вигляд:

59. Назвіть способи збудження двигунів постійного струму.

60. Орієнтовне значення пускового струму двигуна постійного струму за прямого пуску становить…

Підсумковий модульний контроль 2

1. Силовий трансформатор – це…

2. Принцип дії трансформаторів базується на явищі…

3. Магнітопровід трансформатора призначений для…

4. До складу електротехнічної сталі додається кремній для збільшення…

5. Назвіть типи магнітопроводів силових трансформаторів.

6. Призначення маслорозширювального бака.

7. Під групою з’єднування обмоток трансформатора розуміють…

8. Скільки існує можливих варіантів груп з’єднань трифазних трансформаторів?

9. З якими група з’єднань обмоток випускаються промисловістю трифазні силові трансформатори?

10. Група з’єднування обмоток трансформатора залежить від…

11. Під час проходження струму первинною обмоткою трансформатора утворюється магнітне поле, силові лінії цього поля проходять переважно магнітопроводом і зчіплюються з…

12. Як визначається амплітудне значення потоку Φ_m в магнітопроводі трансформатора за заданої частоти струму f, числа витків обмотки W і заданого значення ЕРС E?

13. Чому буде дорівнювати неприведене значення активного опору вторинної обмотки трансформатора R_2, якщо коефіцієнт трансформації дорівнює $к$ = 10

і значення приведеного опору вторинної обмотки трансформатора складає R_2' =0,1 Ом?

14. Назвіть типи обмоток, які використовують як обмотки ВН трансформаторів.

15. Наведіть рівняння, за яким визначається ККД трансформатора за зміни навантаження та параметрів навантаження.

16. Сумарні втрати Σр за змінного навантаження трансформатора визначаються за рівнянням…

17. За потужність електричних втрат у трансформаторі за стандартом приймається активна потужність короткого замикання $P_{кн}$ при…

18. Струм холостого ходу в трансформаторі визначається…

19. За паспортними даними параметри короткого замикання трансформатора, для схеми з'єднання обмоток «зірка», визначаються…

20. Як визначається коефіцієнт завантаження трансформатора?

21. Назвіть характер навантаження, за якого ККД трансформатора буде максимальним.

22. Як експериментально визначається величина коефіцієнту трансформації трансформатора?

23. Як змінюється напруга короткого замикання uк% у разі збільшення номінальної потужності трансформаторів?

24. Величина магнітних втрат $\Delta p_{мг}$ в трансформаторі залежить від…

25. Наведіть рівняння балансу ЕРС для первинної обмотки трансформатора.

26. Що відбулося з навантаженням трансформатора, якщо струм первинної обмотки зменшився?

27. Як зміниться величина магнітного потоку в магнітопроводі трансформатора, якщо струм первинної обмотки зросте у 2 рази?

28. Повна потужність, що підводиться до трифазного трансформатора із мережі, визначається за формулою:

29. Якому режиму роботи силового трансформатора відповідає наведене визначення: «режим роботи трансформатора, за якого первинна обмотка підключається до мережі з номінальною напругою номінальної частоти трансформатора, обмоткою протікає струм, який створює магнітний потік, у вторинній обмотці індукується ЕРС, але струм відсутній»

30. Особливості холостого ходу, притаманні трифазному груповому трансформатору.

31. Що називається кутом магнітного запізнення на векторній діаграмі трансформатора за холостого ходу?

32. Назвіть режими роботи силового трансформатора.

33. Наведіть енергетичну діаграму перетворення активної потужності в силовому трансформаторі.

34. Номінальним режимом роботи силового трансформатора називається режим, при якому…

35. Зміною напруги трансформатора називається..

36. Наведіть рівняння зовнішньої характеристики трансформатора.

37. Зміна вторинної напруги трансформатора залежить від:

38. Наведіть зовнішню характеристику трансформатора за активно-індуктивного навантаження.

39. Назвіть умови включення трансформаторів на паралельну роботу

40. Характер навантаження трансформатора, за якого ККД вищій є…

41. Паралельна робота трансформаторів необхідна для:

42. Наведіть векторну діаграму паралельно працюючих трансформаторів з різними коефіцієнтами трансформації.

43. Назвіть припустиму різницю між коефіцієнтами трансформації трансформаторів, що включаються на паралельну роботу, при коефіцієнті трансформації К>3.

44. Як завантажуватимуться трансформатори під час паралельної роботи, якщо в них різні напруги короткого замикання.

45. У разі включення трансформатора в мережу з розімкненою вторинною обмоткою, найкращою умовою проходження перехідних процесів є…

46. Триобмоткові трансформатори використовуються для..

47. Головна особливість автотрансформаторів полягає у…

48 Назвіть основні вимоги до автотрансформаторів.

49. Розрахунковою потужністю автотрансформатора називається…

50. Коефіцієнтом вигідності автотрансформатора називається…

51 Назвіть основні вимоги до зварювальних трансформаторів.

52. Назвіть основні вимоги до вимірювальних трансформаторів напруги.

53. Вимірювальний трансформатор напруги працює в режимі…

54. У зварювальних трансформаторах обмеження зварювального струму за короткого замикання і стабілізації горіння дуги досягається за рахунок…

55. Назвіть основні типи зварювальних трансформаторів.

56. За рахунок чого досягається збільшення напруги короткого замикання в зварювальних трансформаторах?

57. Наведіть зовнішню характеристику зварювального трансформатора.

58. Назвіть основні вимоги до імпульсних трансформаторів.

59. Назвіть основні вимоги до вимірювальних трансформаторів струму.

60. Назвіть основний режим роботи зварювального трансформатора.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та лабораторних занять з навчальної дисципліни «Електричні машини»: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв’язування ситуаційних завдань, кейсів.

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Електричні машини: навчальний посібник. Ч.1 / А. Ю. Букарос, В. Т. Беліков, О. М. Герега. Дніпро: Арбуз, 2021. 101 с.

2. Електричні машини і апарати: навчальний посібник / Ю. М. Куценко та ін. К.: Аграрна освіта, 2012. 449 с., іл.

3. Загірняк М. В., Невзілін Б. І. Електричні машини: підручник. К.: Знання, 2009. 399 с., іл.

4. Бєлікова Л. Я., Шевченко Л. Я. Електричні машини: навчальний посібник. Одеса: Наука і техніка, 2012. 480 с.

5. Осташевський М. О., Юр'єва О. Ю. Електричні машини і трансформатори: навчальний посібник, за ред. В. І. Мілих. Харків: ФОП Панов А. М., 2018. 452 с.

Допоміжна

6. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори: начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С. О. Квітка та ін. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 167 с.

7. Яцун М. А. Електричні машини: підручник. Львів: Львівська політехніка, 2001. 428 с.

8. Андрієнко В. М., Куєвда В. П. Електричні машини: навчальний посібник. К.: НУХТ, 2010. 366 с.

9. Електричні машини: навчальний посібник / Г. Г. Півняк та ін. Дніпропетровськ: Видавництво Національного гірничого університету, 2003. 329 с.

10. Енергетика та електрифікація. Науково-виробничий журнал. К. : ТОВ «Технічний центр «Енергія». ISSN 0424-9879

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=281

2. Наукова бібліотека ТДАТУ: http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/

3. Сайт кафедри ЕТЕМ: http://www.tsatu.edu.ua/etem/dyscypliny/elektrychni-mashyny-ch1/

4. Internet.