

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор ННІ
енергетики, автоматичної та енергозбереження
професор В.В. Каплун
_____ 2023 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
електротехніки, електромеханіки
та електротехнологій
Протокол № 12 від 29 травня 2023 р.
В о. завідувача кафедри
доцент Окушко О.В.

РОЗГЛЯНУТО
Гарант ОП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
доцент Синявський О.Ю.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи електропривода
(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва напрямку підготовки)

ННІ енергетики, автоматичної та енергозбереження

Розробник: к.т.н., доцент О.Ю. Синявський

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Основи електропривода

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр (скорочений термін навчання)	
Спеціальність	141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	Комплексний курсовий проект	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	2
Семестр	3	4
Лекційні заняття	30 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття		-
Лабораторні заняття	90 год.	8 год.
Самостійна робота	0 год.	132 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	8 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є оволодіння студентами теоретичних і практичних знань з електропривода, навчити їх кваліфіковано формулювати і вирішувати інженерні завдання проектування і технічного вдосконалення електроприводів

Завдання:

- знати основні положення теорії електропривода і вміти користуватися ними при визначенні розрахункових параметрів всіх елементів електропривода;
- вміти вірно вибирати електродвигуни;
- знати енергетику електроприводів та способи економії електроенергії. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні положення теорії електропривода;
- способи пуску та електричного гальмування електродвигунів;
- способи регулювання кутової швидкості двигунів
- способи економії електроенергії при експлуатації електроприводів;
- методику визначення потужності двигуна

вміти:

- визначати потужність електродвигунів;
- оцінювати втрати енергії в електриводах;
- проводити налагодження електроприводів.

Набуття компетентностей:

- **інтегральна компетентність (ІК):** 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.
- **фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**
- ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;
- ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та вміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах
- ПРН08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Механічні характеристики електродвигунів

Тема лекційного заняття 1. Вступ

Визначення поняття “Електропривод”. Елементи електропривода. Класифікація електроприводів. Короткий історичний огляд розвитку електропривода.

Тема лекційного заняття 2.. Механічні характеристики робочих машин і електродвигунів.

Визначення поняття “Механічна характеристика робочої машини”. Класифікація механічних характеристик робочих машин. Рівняння механічних характеристик робочих машин.

Визначення поняття “Механічна характеристика електродвигуна”. Класифікація механічних характеристик електродвигунів за ступенем жорсткості.

Тема лекційного заняття 3. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму незалежного збудження.

Рівняння статичних механічної і електромеханічної характеристик, їх аналіз. Природна та штучні механічні характеристики, їх розрахунок та побудова. Гальмівні режими, механічні характеристики в гальмівних режимах.

Пуск електродвигуна. Розрахунок та вибір опорів пускових та гальмівних резисторів.

Тема лекційного заняття 4. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму послідовного та змішаного збудження.

Рівняння механічної та електромеханічної характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження та її аналіз. Природна та штучні механічні характеристики. Пуск електродвигуна. Гальмівні режими. Механічні характеристики двигунів постійного струму змішаного збудження.

Тема лекційного заняття 5. Механічні та електромеханічні характеристики асинхронного електродвигуна.

Рівняння механічної та електромеханічної характеристик та їх аналіз. Природна та штучні характеристики, їх розрахунок та побудова. Гальмівні режими асинхронних електродвигунів. Способи пуску асинхронних електродвигунів.

Тема лекційного заняття 6. Механічні характеристики однофазних електродвигунів.

Тема лекційного заняття 7. Механічна та кутова характеристики синхронного електродвигуна.

Змістовний модуль 2. Регулювання координат електроприводів. Основи динаміки і перехідні процеси в електроприводах.

Тема лекційного заняття 1. Регулювання координат електроприводів.

Основні показники регулювання кутової швидкості.

Способи регулювання кутової швидкості двигунів постійного струму. Системи регулювання кутової швидкості “генератор – двигун”, “тиристорний

перетворювач напруги – двигун”. Зворотні зв’язки за струмом та кутовою швидкістю. Автоматичне регулювання моменту та положення.

Способи регулювання кутової швидкості асинхронних електродвигунів.

Замкнені системи регулювання кутової швидкості асинхронних електродвигунів з тиристорним перетворювачем напруги та частоти.

Тема лекційного заняття 2. Основи динаміки електроприводу.

Сили і моменти, що діють в системі “двигун – робоча машина”. Активні і реактивні моменти статичних опорів. Розрахункові схеми механічної частини електроприводу.

Зведення статичних моментів опору і моментів інерції до вала електродвигуна. Рівняння руху електроприводу і його аналіз.

Розрахунок часу пуску і гальмування системи “двигун – робоча машина” аналітичним і графоаналітичним способами.

Тема лекційного заняття 3. Перехідні процеси і стійкість електроприводу.

Визначення поняття “Перехідні процеси в електроприводах”. Класифікація перехідних процесів. Механічні перехідні процеси в електроприводі з постійним моментом інерції і лінійним динамічним моментом. Електромеханічна стала часу, її фізичний зміст та методи визначення.

Статична стійкість роботи електроприводу.

Тема лекційного заняття 4. Енергетика електроприводу. Енергозбереження в електроприводі.

Основні енергетичні показники електроприводу. Коефіцієнт корисної дії та коефіцієнт потужності.

Втрати енергії в усталеному режимі.

Енергетика перехідних процесів. Способи зменшення втрат енергії при перехідних процесах.

Тема лекційного заняття 5. Визначення потужності електродвигунів.

Класи нагрівостійкості ізоляції обмоток електродвигунів. Нагрівання та охолодження електродвигунів. Стала часу нагрівання і охолодження, їх фізичний зміст та способи визначення.

Класифікація режимів роботи електродвигунів.

Визначення потужності електродвигуна для тривалого режиму роботи.

Визначення потужності електродвигуна для короткочасного режиму роботи.

Коефіцієнт термічного та механічного перевантаження.

Визначення потужності електродвигуна для повторно-короткочасного режиму роботи. Визначення допустимого числа вмикань за годину.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	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	
Змістовний модуль 1. Механічні характеристики електродвигунів													
Тема 1. Основні відомості з електроприводу. Механічні характеристики робочих машин.	6	2		4			8	1					7
Тема 2. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму незалежного збудження.	12	4		8			10	1		2			7
Тема 3. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму послідовного та змішаного збудження.	10	2		8			8	1					7
Тема 4. Механічні та електромеханічні характеристики асинхронних електродвигунів.	10	2		8		10	10	1		2			7
Тема 5. Механічні характеристики однофазних електродвигунів. Механічна та кутова характеристики синхронного електродвигуна.	6	2		4		8	7						7
Тема 6. Регулювання кутової швидкості двигунів постійного струму в розімкненій системі.	10	2		8		6	8	1					7
Тема 7. Регулювання кутової швидкості асинхронного електродвигуна в розімкненій системі.	6	2		4		6	9	1					8
Разом за змістовим модулем 1	60	16		44		30	60	6		4			50
Змістовний модуль 2. Основи динаміки і перехідні процеси в електроприводах.													
Тема 1. Основи динаміки електроприводу.	10	2		8		6	12			2			10

Тема 2. Перехідні процеси і стійкість електроприводу.	6	2		4		6	11	1				10
Тема 3. Автоматичне регулювання координат електроприводу.	20	4		16		6	11	1				10
Тема 4. Енергетика електроприводу. Енергозбереження в електроприводі.	10	2		8		6	12	1				11
Тема 5. Визначення потужності електродвигунів.	14	4		10		6	13	1		2		11
Разом за змістовим модулем 2	60	14		46		30	60	4		4		52
Курсовий проект (робота) з Основ електропривола <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	15	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30		90		30	120	10		8		102

5. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Експериментальне визначення механічних характеристик робочих машин	4
2.	Дослідження електромеханічних і механічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження	4
3.	Дослідження електромеханічних і механічних характеристик двигуна постійного струму паралельного збудження	4
4.	Дослідження електромеханічних характеристик двигуна постійного струму послідовного збудження	4
5.	Дослідження електромеханічних характеристик двигуна постійного струму змішаного збудження	4
6.	Дослідження механічних характеристик асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором	4
7.	Дослідження механічних характеристик однофазного асинхронного електродвигуна	4
8.	Дослідження механічних та електромеханічних характеристик трифазного асинхронного електродвигуна з фазним ротором	4
9.	Регулювання кутової швидкості двигунів постійного струму паралельного збудження в розімкненій системі.	4
10.	Регулювання кутової швидкості двигунів постійного струму послідовного збудження в розімкненій системі.	4
11.	Регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів з фазним ротором в розімкненій системі.	4

12.	Визначення моменту інерції системи “електродвигун – робоча машина”	4
13.	Дослідження перехідних процесів при пуску і гальмуванні трифазного асинхронного двошвидкісного двигуна	4
14.	Визначення часу пуску асинхронного електропривода	4
15.	Дослідження регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму в системі «генератор – двигун»	4
16.	Автоматичне регулювання кутової швидкості двигунів постійного струму	4
17.	Автоматичне регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів у системі «тиристорний перетворювач напруги – двигун»	4
18.	Автоматичне регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів у системі «перетворювач частоти – двигун»	4
19.	Визначення енергетичних показників електропривода постійного струму.	4
20.	Визначення енергетичних показників асинхронного електропривода струму.	4
21.	Дослідження нагрівання та охолодження електродвигуна в тривалому режимі роботи	6
22.	Дослідження нагрівання та охолодження електродвигуна в повторно-короткочасному режимі роботи	4
Разом		90

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова механічних характеристик робочих машин	2
2	Побудова електромеханічних та механічних характеристик ДПС НЗ	4
3	Розрахунок пускових та гальмівних опорів ДПС НЗ	4
4	Побудова електромеханічних та механічних характеристик ДПС ПЗ та ДПС ЗЗ	6
5	Побудова механічних характеристик асинхронних двигунів	4
6	Розрахунок пускових опорів для асинхронних двигунів	4
7	Механічні характеристики однофазних двигунів. Розрахунок пускових конденсаторів	6
8	Способи регулювання кутової швидкості ДПС НЗ	5
9	Способи регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів	5
10	Типові структури регульованих електроприводів постійного і змінного струму	4
11	Визначення часу перехідного процесу в електроприводі	4
12	Побудова кривих перехідних процесів в електроприводах	4
13	Визначення втрат енергії в електроприводах постійного і змінного струму	4
14	Визначення потужності електродвигунів	4
Разом		60

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

Контрольні питання

1. Електропривод і його складові частини.
2. Класифікація електроприводів.
3. Основні етапи та напрямки розвитку електроприводу.
4. Механічні характеристики робочих машин.
5. Механічні та електромеханічні характеристики електродвигунів. Класифікація механічних характеристик електродвигунів за ступенем жорсткості.
6. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму незалежного і паралельного збудження.
7. Електромеханічні і механічні характеристики двигунів постійного струму незалежного збудження у за даними каталогів.
8. Електромеханічні і механічні характеристики двигунів постійного струму незалежного збудження у відносних одиницях.
9. Гальмівні режими роботи двигунів постійного струму незалежного і паралельного збудження.
10. Способи пуску двигунів постійного струму незалежного і паралельного збудження. Розрахунок опорів пускових і гальмівних резисторів аналітичним та графічним методами.
11. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму послідовного збудження.
12. Гальмівні режими роботи двигунів постійного струму послідовного збудження.
13. Розрахунок опорів пускових резисторів для двигунів постійного струму послідовного збудження.
14. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного струму змішаного збудження.
15. Електромеханічні і механічні характеристики асинхронних електродвигунів.
16. Побудова механічної характеристики асинхронного електродвигуна за даними каталогів.
17. Штучні механічні характеристики асинхронного електродвигуна.
18. Пуск асинхронних електродвигунів. Обмеження пускового струму і моменту асинхронного електродвигуна.
19. Гальмівні режими роботи асинхронних електродвигунів.
20. Механічні характеристики однофазних електродвигунів. Робота трифазного електродвигуна в режимі однофазного.
21. Механічна та кутова характеристики синхронного електродвигуна.
22. Основні показники регулювання кутової швидкості електродвигунів.
23. Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму незалежного збудження в розімкненій системі: зміною напруги на якорі, зміною опору в колі якоря, при шунтуванні якоря резистором, зміною магнітного потоку, імпульсним способом.

24. Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму послідовного збудження в розімкненій системі.

25. Регулювання кутової швидкості асинхронного електродвигуна в розімкненій системі: зміною напруги на якорі, зміною частоти струму, зміною числа пар полюсів, зміною опору в колі ротора, зміною напруги на статорі.

26. Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму незалежного збудження в замкненій системі із від'ємним зворотним зв'язком по швидкості та з додатним зворотним зв'язком по моменту.

27. Автоматичне регулювання моменту в електроприводах постійного струму.

28. Обмеження струму і моменту двигунів постійного струму незалежного збудження у замкненій системі з нелінійним від'ємним зворотним зв'язком по струму.

29. Автоматичне регулювання положення. Позиційні та слідкуючі електроприводи.

30. Автоматичне регулювання кутової швидкості асинхронних електродвигунів при зміні підведеної напруги та частоти струму.

31. Сили і моменти, що діють в електроприводах. Зведення моментів статичних опорів і моментів інерції до вала електродвигуна.

32. Рівняння руху електропривода та його аналіз.

33. Визначення часу пуску і гальмування системи “електродвигун – робоча машина”.

34. Визначення часу перехідного процесу в електроприводі з асинхронним електродвигуном при запуску вхолосту.

35. Перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою електродвигуна при незмінних моменті статичних опорів і моменті інерції.

36. Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою електродвигуна при незмінному моменті інерції і моменті статичних опорів, лінійно залежним від швидкості.

37. Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою двигуна та при лінійному законі зміни задаючого сигналу.

38. Динамічна механічна характеристика двигуна.

39. Побудова кривих перехідного процесу графічним методом.

40. Статична стійкість електроприводу.

41. Основні енергетичні показники електроприводу.

42. Втрати енергії при усталеному режимі роботи в регульованому та нерегульованому електроприводі.

43. Енергетика перехідних процесів у електроприводі з двигунами постійного струму незалежного збудження.

44. Енергетика перехідних процесів у електроприводі з асинхронним електродвигуном.

45. Вихідні дані для визначення потужності електродвигуна. Навантажувальні діаграми робочих машин.

46. Нагрівання і охолодження електродвигунів.

47. Визначення сталої часу нагрівання електродвигуна.
48. Класифікація режимів роботи електродвигунів.
49. Вибір потужності електродвигуна для тривалого режиму роботи з постійним навантаженням.
50. Вибір потужності електродвигуна для тривалого режиму роботи із змінним навантаженням і перевірка його методами середніх втрат і еквівалентних величин.
51. Перевірка вибраного електродвигуна за тепловим режимом під час пуску, на перевантажувальну здатність і за умовами пуску.
52. Вибір потужності електродвигуна для короткочасного режиму роботи.
53. Вибір потужності електродвигуна для повторно-короткочасного режиму роботи.
54. Визначення допустимого числа вмикань за годину асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором.

Тестові завдання

1. Механічна характеристика електродвигуна – це залежність

- a) кутової швидкості електродвигуна від струму якоря або ротора
- b) кутової швидкості електродвигуна від електромагнітного моменту
- c) кутової швидкості електродвигуна від прикладеної напруги
- d) моменту від струму.

Правильна відповідь: b.

2. Гальмування противмиканням двигуна постійного струму має місце:

- a) коли якір під дією активного моменту статичних опорів робочої машини обертається із швидкістю, вищою за швидкість ідеального холостого ходу (генераторний режим роботи)
- b) у разі зміни напрямку обертання якоря за незмінного напрямку дії оберտального моменту, або зміни напрямку дії оберտального моменту за незмінного напрямку обертання якоря
- c) у разі вимикання обмотки якоря із мережі і замикання її на гальмівний опір
- d) такий гальмівний режим неможливий.

Правильна відповідь: b.

3. Динамічне гальмування двигуна постійного струму має місце:

- a) коли якір під дією активного моменту статичних опорів робочої машини обертається зі швидкістю, вищою за швидкість ідеального холостого ходу і віддає енергію в мережу
- b) у разі зміни напрямку обертання якоря за незмінного напрямку дії оберտального моменту або зміни напрямку дії оберտального моменту за незмінного напрямку обертання якоря
- c) у разі вимикання обмотки якоря із мережі і замикання її на гальмівний опір
- d) такий гальмівний режим неможливий.

Правильна відповідь: c.

4. Визначити відповідність механічних характеристик двигунам:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. жорстка | a. ДПС незалежного збудження |
| 2. абсолютно жорстка | b. ДПС послідовного збудження |
| 3. м'яка | c. синхронний двигун |
| 4. абсолютно м'яка | d. асинхронний двигун |

Правильна відповідь: 1 a, d, 2 c, 3 b.

5. Залежність моменту асинхронного двигуна від напруги на статорі

- a) лінійна
- b) пропорційна квадрату напруги
- c) пропорційна кубу напруги
- d) не існує.

Правильна відповідь: b.

6. Лінійний пусковий струм асинхронного електродвигуна під час пуску з перемиканням обмотки статора із "зірки" на "трикутник" зменшується

- a) у 3 рази
- b) у 5 раз
- c) у 10 раз
- d) не зменшується.

Правильна відповідь: a.

7. Гальмування асинхронного електродвигуна здійснюється:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. рекуперативним гальмуванням | a. обертанням ротора двигуна із швидкістю, вищою за синхронну |
| 2. гальмуванням противмиканням | b. зміненням порядку чергування фаз під час працюючого двигуна |
| 3. динамічним гальмуванням | c. вимиканням обмотки статора із мережі змінного струму і подачею зниженої напруги постійного струму |

Правильна відповідь: 1 a, 2 b, 3 c.

8. Відповідність способів регулювання кутової швидкості асинхронного двигуна його показникам

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. зміною напруги на статорі | a. критичне ковзання не змінюється, а момент двигуна змінюється пропорційно квадрату напруги |
| 2. зміною опору у колі ротора | b. максимальний момент не змінюється, а критичне ковзання зростає |
| 3. зміною частоти струму | c. максимальний момент зменшується, а синхронна швидкість зростає |

Правильна відповідь: 1 a, 2 b, 3 c.

9. Час пуску асинхронного електродвигуна вхолосту визначається

- a) моментом інерції приводу
- b) електромеханічною сталою часу
- c) критичним ковзанням двигуна
- d) синхронною швидкістю двигуна.

Правильна відповідь: b, c.

10. Механічні перехідні процеси на лінійній ділянці механічної характеристики двигуна за незмінного моменту статичних опорів протікають:

- a) за експоненціальним законом
- b) за логарифмічним законом
- c) за лінійним законом
- d) за квадратичним законом.

Правильна відповідь: a.

11. Навантажувальна діаграма електродвигуна – це залежність

- a) потужності статичних опорів робочої машини від часу
- b) моменту статичних опорів робочої машини від часу
- c) потужності, моменту або струму двигуна від часу
- d) струму двигуна від моменту статичних опорів.

Правильна відповідь: c.

12. Втрати енергії в регульованому електроприводі постійного струму незалежного збудження в усталеному режимі і незмінному навантаженні змінюються:

- | | |
|---|---|
| 1. у разі зниження напруги на якорі | a. постійні зменшуються, а змінні не змінюються |
| 2. у разі збільшення опору в колі якоря | b. постійні зменшуються, а змінні зростають |
| 3. у разі зменшення магнітного потоку | c. втрати залишаються незмінними |
| | d. постійні і змінні втрати зростають |

Правильна відповідь: 1 a, 2 b, 3 c.

Зразок екзаменаційного білету

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС бакалавр Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка	Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № <u> 1 </u> з дисципліни Теорія електропривода	Затверджую Зав. кафедри _____ (підпис)
<i>Екзаменаційні запитання</i>			
1. Механічні характеристики робочих машин.			
2. Зведення моментів статичних опорів і моментів інерції до вала електродвигуна.			
<i>Тестові завдання різних типів</i>			
	Питання 1. Механічна характеристика робочої машини – це залежність:		
1	Моменту статичних опорів від кутової швидкості;		
2	Моменту статичних опорів від часу;		
3	Потужності статичних опорів від часу;		
4	Потужності статичних опорів від кутової швидкості.		
	Питання 2. Механічні характеристики двигунів зображені під номером:		
1	А. синхронний двигун Б. асинхронний двигун В. ДПС змішаного збудження Г. ДПС послідовного збудження Д. ДПС незалежного збудження	1. 2. 3. 4. 5.	
	Питання 3. У скільки разів зменшується лінійний пусковий струм асинхронного електродвигуна при його пуску з перемиканням обмотки статора із „зірки” на „трикутник”:		
	Питання 4. При зменшенні прикладеної до обмотки якоря напруги у двигуна постійного струму незалежного збудження:		
1	Зменшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики не змінюється		
2	Швидкість ідеального холостого ходу не змінюється, а жорсткість механічної характеристики зменшується		
3	збільшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики зменшується		
4	Зменшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики зростає		
	Питання 5. При збільшенні коефіцієнту від’ємного зворотного зв’язку по швидкості в системі автоматичного регулювання швидкості двигуна постійного струму незалежного збудження:		
1	Зменшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики не змінюється		

2	Швидкість ідеального холостого ходу не змінюється, а жорсткість механічної характеристики зменшується	
3	Збільшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики зменшується	
4	Зменшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики зростає	
	Питання 6. Як змінюється коефіцієнт потужності при збільшенні завантаження двигуна	
1	Спочатку він зростає до певного значення, а потім зменшується	
2	Зростає	
3	Зменшується	
4	Не змінюється	
	Питання 7. Електромеханічна характеристика двигуна – це залежність:	
1	Кутової швидкості від струму ротора або якоря	
2	Кутової швидкості від магнітного потоку	
3	Кутової швидкості від моменту	
4	Кутової швидкості від прикладеної напруги	
	Питання 8. При яких умовах має місце гальмування противмиканням двигуна постійного струму:	
1	Коли якір під дією активного моменту статичних опорів робочої машини обертається із швидкістю, вищою за швидкість ідеального холостого ходу	
2	При зміні напрямку обертання якоря при незмінному напрямі дії обертаючого моменту або при зміні напрямку дії обертаючого моменту при незмінному напрямі обертання якоря	
3	При вимиканні обмотки якоря із мережі і замиканні її на гальмівний опір	
4	Коли напрям дії обертаючого моменту співпадає із напрямом обертання якоря	
	Питання 9. Тривалість перехідного процесу в електроприводах	
1	прямо пропорційна моменту інерції	
2	прямо пропорційна приросту швидкості	
3	прямо пропорційна динамічному моменту	
4	обернено пропорційна динамічному моменту	
	Питання 10. При шунтуванні обмотки якоря опором і введеному послідовному опорі в коло якоря двигуна постійного струму незалежного збудження:	
1	Зменшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики не змінюється	
2	Швидкість ідеального холостого ходу не змінюється, а жорсткість механічної характеристики зменшується	
3	Збільшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики зменшується	
4	Зменшується швидкість ідеального холостого ходу, а жорсткість механічної характеристики зростає	

8. 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.

9. Форми контролю

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи R НР	Рейтинг з додаткової роботи R ДР	Рейтинг штрафний R ШТР	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
3. Нормативні документи.
4. Таблиці, схеми і плакати з електропривода, виготовлені на кафедрі, а також типографічним способом.
5. Стенди із зразками електродвигунів, апаратів керування і захисту.
6. Лабораторні установки з електроприводу.
7. Інтернет-ресурси.

12. Рекомендована література

Основна

1. Електропривод / [Лавріненко Ю. М., Марченко О. С., Савченко П. І. та ін.] ; за ред. Ю. М. Лавріненка. – К. : Ліра-К, 2016. – 504 с.
2. Електропривод і автоматизація / [Синявський О. Ю., Савченко П. І., Савченко В. В. та ін.] ; за ред. О. Ю. Синявського. – К. : Аграр Медіа Груп, 2013. – 586 с.
3. Синявський О.Ю. Основи електропривода / Синявський О.Ю., Савченко В.В. – К.:ЦП «Компринт», 2017. – 598 с.
4. Електропривод у питаннях і відповідях / П. І. Савченко, М. Л. Лисиченко, О. К. Тищенко, В. В. Гузенко. – Х. : ХНТУСГ; Факт, 2012. – 500 с.
5. Практикум з електропривода / В. С. Олійник, О. С. Марченко, Є. Л. Жулай, Ю. М. Лавріненко. – К. : Урожай, 1995. – 190 с.
6. Електропривод: посібник для виконання лабораторних та практичних занять / М. Л. Лисиченко, П. І. Савченко, О. К.Тищенко, В. В. Гузенко. – Х. : ХНТУСГ; Факт, 2012. – 270 с.

Додаткова

8. Довідник сільського електрика / за ред. В. С. Олійника. – К. : Урожай, 1989. – 254 с.
9. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / [О. С. Марченко, О. В. Дацишин, Ю. М. Лавріненко та ін.] ; за ред. О. С. Марченка. – К. : Урожай, 1995. – 416 с.
10. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ. 7-ме видання, перероблене та доповнене. – К.: Міненерговугілля України, 2022. – 794 с.